

24
26



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

PROPUESTA DE UNA LEGISLACION DE SABORIZANTES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA EN MEXICO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO
B I O L O G O
P R E S E N T A

MARCELA ADRIANA DOMINGUEZ CHERIT

FALLA DE ORIGEN

1989



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 está 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.

INDICE

Objetivo.

1) Introducción.

2) Generalidades.

2.1) Definiciones.

2.2) Clasificación de Saborizantes.

2.3) Componentes de un Saborizante.

2.4) Manufactura del Sabor.

2.4.1) Manejo de las Materias Primas.

2.4.2) Métodos de Obtención.

2.4.3) Propiedades de Preservación de los Materiales
Saborizantes.

2.5) Creación y Desarrollo de Saborizantes.

2.6) Criterios para la Aplicación de Saborizantes.

2.6.1) Aceptabilidad del Consumidor.

2.6.2) Aceptabilidad Legal.

2.6.3) Naturaleza del Producto Como se Vende y Como se
Consume.

2.6.4) Condiciones de Proceso.

2.6.5) Características de la Base.

2.6.6) Características del Saborizante.

2.6.7) Interacciones Debidas al Sistema.

2.6.8) Aspectos Funcionales de la Saborización.

2.6.9) Consideraciones Económicas.

2.7) Aplicaciones de los Saborizantes.

- 2.7.1) Productos Cárnicos.
- 2.7.2) Productos de Panadería.
- 2.7.3) Botanas.
- 2.7.4) Confitería.
- 2.7.5) Salsas y Salmueras.
- 2.7.6) Sopas.
- 2.7.7) Helados y Productos Congelados.
- 2.7.8) Bebidas.

2.8) Evaluación Sensorial.

- 2.8.1) Importancia.
- 2.8.2) Condiciones Necesarias para una Evaluación Sensorial.

2.9) Código de Buenas Prácticas para la Industria de Aromas (I.O.F.I).

- 2.9.1) declaración sobre la Divulgación de las Fórmulas.
- 2.9.2) Código de Buenas Prácticas de Manufactura.

3) Aspectos Legales.

3.1) Sistemas de Legislación.

- 3.1.1) Sistema de Listas Negativas.
- 3.1.2) Sistema de Listas Positivas.
- 3.1.3) Sistema Mixto.

3.2) Organizaciones de la Industria de los Saborizantes.

- 3.2.1) Asociación de Fabricantes de Sabores y Extractos (F.E.M.A.).
- 3.2.2) Asociación Británica de Fabricantes de Esencias (B.E.M.A.).
- 3.2.3) Organización Internacional de la Industria de Sabores (I.O.F.I.).
- 3.2.4) Comisión del Codex Alimentarius.
- 3.2.5) Organización Internacional para la Estadarización (I.S.O).
- 3.3) Revisión Mundial de la Legislación de Saborizantes.
 - 3.3.1) Argentina.
 - 3.3.2) Australia.
 - 3.3.3) Austria.
 - 3.3.4) Bélgica.
 - 3.3.5) Brasil.
 - 3.3.6) Canadá.
 - 3.3.7) Chile.
 - 3.3.8) Comunidad Económica Europea.
 - 3.3.9) El Consejo de Europa.
 - 3.3.10) España.
 - 3.3.11) Estados Unidos (Historia del Concepto GRAS y de las Listas GRAS-FEMA).
 - 3.3.12) Francia.
 - 3.3.13) República Federal de Alemania.

3.3.14) República Democrática de Alemania.

3.3.15) Italia.

3.3.16) Japón.

3.3.17) Países Bajos.

3.3.18) Polonia.

3.3.19) Sudáfrica.

3.3.20) Unión Soviética.

3.3.21) Suecia.

3.3.22) Suiza.

3.3.23) Reino Unido.

3.4) Sistema de Legislación Actual en México.

3.4.1) Aspectos Históricos.

4) Propuesta.

4.1) Tipo de Legislación.

4.2) Comité Mixto Permanente.

4.3) Investigación.

4.4) Comunicación y Capacitación.

4.5) Normalización.

4.5.1) Objetivo de la Aplicación de Saborizantes a los Alimentos.

4.5.2) Registro de Saborizantes.

4.5.3) Inspecciones Sanitarias.

4.5.4) Código de Buenas Prácticas de Manufactura.

5) Conclusiones.

6) Bibliografía.

OBJETIVO.

Proponer un sistema de legislación de saborizantes para la industria alimentaria en México que sea eficaz en salvaguardar la salud del consumidor sin impedir el desarrollo de la industria de sabores, que se real en cuanto a su aplicación y que este basado en la ética y en buenas prácticas de manufactura, favoreciendo así tanto a las autoridades sanitarias como a los fabricantes de sabores y a los consumidores.

CAPITULO I

1. INTRODUCCION.

El sabor es una sensación muy compleja compuesta principalmente de aroma y sabor, pero también complementada por respuestas táctiles y de temperatura.

Las fuentes de sabor son: a) preexistentes en las materias primas como carne, pescado, frutas y vegetales que constituyen la mayor parte de nuestra dieta y que son nutricionalmente necesarios; b) desarrollados de precursores en ingredientes alimenticios básicos por cambios químicos inducidos por los efectos del calor durante el cocimiento y c) adicionados deliberadamente en forma de saborizantes concentrados o condimentos que pueden ser naturales o artificiales.

Los saborizantes pueden ser de composición completamente natural, una mezcla de lo natural con químicos aromáticos sintéticos, o bien compuestos completamente de químicos sintéticos permitidos. Cualquiera que sea la formulación, todos los saborizantes deben de satisfacer los siguientes criterios: a) ser inocuos para el consumidor; b) ser tecnológicamente y estéticamente compatibles con el producto final; c) estar en estricto acuerdo con todos los requerimientos legislativos que prevalecen en el país en donde el producto final va a venderse;

d) fácilmente manejables en el departamento de procesamiento de alimentos; e) apto para dosis exactas; f) fácil y uniformemente dispersable en la mezcla del producto; g) resistente a condiciones adversas de manejo y almacenamiento e h) económicamente viable para el productor.

La naturaleza de los materiales saborizantes seleccionados y la cantidad usada para lograr el perfil deseado dependerá de la expectativa del cliente en el producto final, este factor varía ampliamente entre diferentes regiones y grupos étnicos. Es difícil generalizar, ya que existen muchas variables que surgen de las materias primas, composición del producto, parámetros de manufactura, materiales de empaque, requerimientos del mercado, restricciones legislativas y aceptabilidad del consumidor.

Dentro de nuestra sociedad, los consumidores tienen el derecho de esperar que los alimentos disponibles no sean sólo organolépticamente atractivos, sino que también sean nutricionales y que no presenten ningún riesgo para la salud. En el pasado, la mayoría de las dietas del hombre eran de origen natural, siendo la mayor parte de estas silvestre o cultivada en sus terrenos. Al irse desarrollando las comunidades y volviéndose el patrón de vida progresivamente urbanizado e interdependiente, los consumidores cesaron de ser autodependientes y fueron forzados a depender de alimentos producidos por otros. Inicialmente tales productos eran

elaborados por métodos tradicionales y cualquier saborizante era limitado a las conocidas hierbas y especies. Sin embargo, con el avance de la tecnología y en respuesta a las necesidades del consumidor, los alimentos eran incrementadamente manufacturados y comercializados no solamente a nivel local, sino a nivel regional, nacional y hasta internacional. Entonces existía probablemente poca necesidad de legislación en el control de los productos alimenticios elaborados localmente, ya que el comprador apenas podía evaluar y seleccionar al tiempo de comprar, pero en la cadena alimenticia moderna, la legislación que cubre a materias primas y productos finales se ha vuelto esencial en los intereses del consumidor que ya no puede determinar o imponer la calidad y debe aceptar los productos con confianza. En todas las comunidades, es indiscutible la necesidad de una fuente alimenticia adecuada y segura, pero con la complejidad incrementada de el procesamiento y distribución de los alimentos; los medios para lograrlo pueden diferir ampliamente.

La aceptabilidad y valor nutricional efectivo de los alimentos están determinados en un amplio grado por su aspecto sensorial, pero principalmente por su olor y sabor. Esto invoca el uso de un gran número y variedad de ingredientes saborizantes que deben ser vistos como esenciales para la formulación de alimentos.

Esta gran variedad y complejidad de los componentes

saborizantes es la que posee problemas legislativos nacionales e internacionales.

La legislación de materiales saborizantes es un Área especializada de las regulaciones generales que rigen a las fuentes alimenticias y cuyos principales objetivos son:

- A) Proteger la salud del consumidor, en particular, el asegurarse que los ingredientes saborizantes son seguros para uso.
- B) La prevención de fraudes.
- C) La unificación de estándares necesarios para un comercio bien regulado.

Actualmente la industria de saborizantes en México se rige en gran parte por disposiciones de organismos internacionales como la F.D.A., I.O.F.I, u organismos similares y en muchos casos el empleo o restricción de un aditivo se debe a disposiciones acatadas por la casa matriz de las industrias, en el extranjero.

Por lo anteriormente dicho, se vió la necesidad de establecer un sistema legislativo similar a los de otros países, que ofreciera seguridad al consumidor sin impedir el desarrollo tecnológico.

En esta tesis se propone una legislación de saborizantes para la industria alimentaria en México, partiendo de que esto es necesario para proteger mejor al consumidor, no obstaculizar el progreso de la industria y facilitar las gestiones y ejecuciones legales por parte de las autoridades sanitarias.

Para realizar dicha propuesta se revisaron los sistemas de legislación que adoptan las diferentes organizaciones internacionales y se analizaron así mismo, cuales eran las ventajas y desventajas de la legislación mexicana actual, tratando, en la medida en que sea posible, de que la propuesta establecida sea satisfactoria en todos sus aspectos.

CAPITULO II

2. GENERALIDADES.

2.1 DEFINICIONES.

- Definición de aditivo: Se entiende por aditivos, aquellas sustancias que se añaden a los alimentos y bebidas intencionalmente con el objeto de proporcionar o intensificar aroma, color o sabor; prevenir cambios indeseables o modificar en general su aspecto físico, y que son adicionados en pequeñas cantidades. Queda prohibido su uso para ocultar defectos de calidad.

Se prohíbe la adición de aditivos para:

- 1) Encubrir alteraciones y adulteraciones en la materia prima o en el producto terminado.
- 2) Disimular materias primas no aptas para el consumo humano.
- 3) Ocultar técnicas y procesos defectuosos de elaboración, manipulación, almacenamiento y transporte.
- 4) Reemplazar ingredientes en los productos que induzcan a error o engaño sobre la verdadera composición de los mismos.
- 5) Alterar los resultados analíticos de los productos en que se agreguen.

-Definición de sabor: El sabor es una apreciación compleja del total de las sensaciones percibidas cuando se consume un alimento o bebida. Es una sensación causada por las

propiedades de una sustancia al ser introducida en la boca, estimulando los sentidos del gusto y el olfato.

El sabor es creado por químicos aromáticos que son biosintetizados durante el proceso metabólico normal en plantas y animales y el cual puede después ser modificado por cocinado o procesado subsecuente. El sabor intrínseco de los alimentos representa el impacto complejo de estos componentes aromáticos en los sentidos del gusto y el olfato.

Por mucho tiempo se han definido como gustos primarios o básicos el ácido, el amargo, el salado y el dulce, por lo cual el fenómeno de la sensación del gusto se considera tetradimensional. De acuerdo con este concepto de gusto primario, se podría reproducir cualquier sabor mezclando estos cuatro en las proporciones adecuadas; sin embargo resultaría muy difícil igualar los de la carne, quesos u otros alimentos usando únicamente sabores amargos (quinina), salados (cloruro de sodio), ácidos (ácido cítrico) y dulces (glucosa) en diferentes combinaciones. Por esto, el concepto de los cuatro gustos primarios no es totalmente aceptado y en su lugar se piensa que sabor es un fenómeno más complejo.

La percepción de los gustos primarios se hace en zonas más o menos definidas de la lengua, aunque existe cierto traslapo: las papilas del gusto dulce se encuentran localizadas en la superficie anterior de la lengua (punta de la lengua); las

papilas de la acidez en los lados posteriores de la lengua ; las papilas del gusto amargo en la superficie posterior de la lengua, y las del gusto salino se encuentran en las partes laterales anteriores de la lengua. (Ver Fig. 1)

En el proceso de percepción de sabor de una determinada sustancia influyen varios factores como son, la temperatura, la textura del sistema en que se encuentre y la presencia de otros compuestos; por otra parte, el umbral mínimo de percepción varía de acuerdo con estos mismos factores. La interacción de dos o más gustos primarios puede aumentar o disminuir la percepción de uno de ellos, como es el caso del dulce, que inhibe el gusto salado o le confiere un gusto más agradable al amargo.

Los centros activos de percepción de los gustos o receptores gustativos están localizados en las papilas fungiforme, foliforme y circunvalar de la lengua. Los receptores están ligados entre sí formando estructuras tipo yema que tienen aproximadamente 60 micras de diámetro; cuando estos son estimulados por alguna sustancia saborizante presente en la superficie de la lengua, se produce una diferencia de cargas entre el interior y el exterior de la célula, de tal manera que activa las terminales nerviosas que a la vez envían impulsos nerviosos y sus mensajes al talamo del cerebro, donde el sabor es identificado.

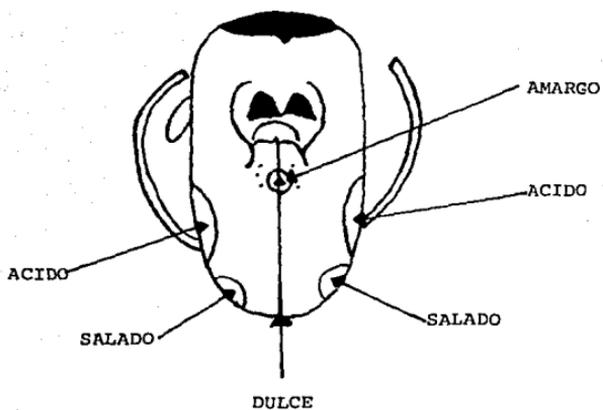
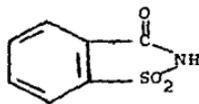


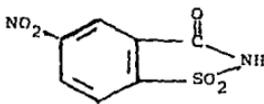
FIG. 1 Zonas de percepción de los gustos primarios sobre la superficie de la lengua.

La mayoría de los receptores sensoriales se forman completamente al nacer y viven hasta la muerte del individuo; sin embargo los receptores del gusto son muy diferentes y viven solo 300-400 horas, y su número se reduce a medida que aumenta la edad del individuo.

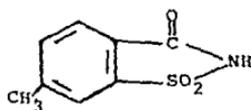
Es interesante hacer notar que la estereoquímica de los compuestos responsables del sabor tienen una influencia determinante en el mecanismo de percepción; esto se puede ver claramente con la molécula de sacarina que es aproximadamente 500 veces más dulce que la de la sacarosa; sin embargo, su metilación en posición para, reduce su poder edulcorante a la mitad. Cuando la sacarina se convierte en m-nitrosacarina a través de una nitración, el compuesto resultante es muy amargo, con un sabor parecido al de la quinina.



Sacarina
dulce



m-Nitrosacarina
amarga



p-Metilsacarina
dulce

Esta situación también se presenta con los anómeros de varios azúcares, como es el caso de la α -D manosa, que es dulce, mientras que la β -D manosa es amarga. Estas diferencias tan grandes en sabor debido a modificaciones tan pequeñas en la estructura química ha llevado a muchos investigadores a proponer la teoría del "sitio específico", que supone que cada clase de compuesto químico reacciona con un determinado sitio de la lengua.

- Definición de saborizantes: Son preparaciones concentradas, con o sin coadyuvantes, utilizadas para conferir un determinado olor y sabor, con exclusión de los sabores únicamente salados, dulces o ácidos. No están destinados a ser consumidos como tales.

Los saborizantes pueden ser de composición totalmente natural o bien una mezcla de extractos naturales con componentes sintéticos o estar compuestos enteramente por productos químicos sintéticos disueltos en un vehículo adecuado o en una base seca.

Cualquiera que sea su naturaleza, los propósitos del saborizante son: 1) darle al material a que se adicionan el sabor de los saborizantes; 2) suplementar o modificar el propio sabor del material o 3) cubrir o enmascarar el sabor original del

material; todo esto con el fin de proporcionar en el producto final un sabor que tenga un alto nivel de aceptación.

- Definición de sustancia aromática: Compuesto químico definido con propiedades aromática, no destinada al consumo directo.

2.2 CLASIFICACION DE SABORIZANTES.

El sabor de los alimentos es muy importante. Mucha de nuestra dieta por si misma puede ser inatractiva, inapetecible y a menudo tan falta de sabor intrinseco que es insipida y muy inaceptable. Si el aroma y sabor de los alimentos es halagador y satisfactorio para el consumidor, entonces se digiere mejor y resulta en un sentimiento total de satisfacción. No importa que tan atractivo es el alimento a la vista o que tan balanceado esta nutricionalmente, si no huele y sabe bien, entonces estas acciones reflejas esenciales no son activadas y el comer permanece como una mera tarea domestica más que como un placer positivo como debe de ser.

Los sabores se pueden clasificar de varias maneras, pero desde el punto de vista de su química la clasificación más realista es la basada en su modo de formación ya sea naturalmente por vías biogenéticas a partir de precursores conocidos o por procesamiento en el cual las condiciones biológicas, químicas o físicas son impuestas en los materiales iniciales naturales o artificiales.

Los sabores naturales son en su mayor parte metabolitos, por lo que su formación en tejidos vivientes es compleja y dependiente de factores genéticos, y está influenciada por las condiciones ambientales durante el ciclo de crecimiento natural.

Los sabores hechos por procesamiento pueden ser productos de descomposición directa o bien productos de interacción compleja dependiendo de los materiales iniciales y de las condiciones de proceso establecidas.

La química de los constituyentes estimulantes del olor y del gusto se discute en los siguientes grupos:

- a) La bioquímica de constituyentes volátiles y no volátiles que se forman durante el metabolismo natural de la planta y permanecen in situ cuando la planta es cosechada (ej: aceites esenciales, sabores frutales).
- b) Componentes saboreadores resultantes de reacciones enzimáticas (ej: alaceas, vegetales y mostaza).
- c) Constituyentes saboreadores producidos como resultado de la acción microbiológica y de fermentación (ej: vinos, productos lácteos, t \grave{e}).
- d) Sabores resultantes de un proceso de calentamiento o cocimiento (ej: sabores de carne cocinada, caf \acute{e} tostado).
- e) Reacciones oxidativas, rancidez y degradación de sabores.

Existen otras clasificaciones; por su nota pueden ser:

1) Frutales.

- a) Cítricos: mandarina, limón, naranja, lima, toronja, etc.
- b) Tropicales: sandía, melón, plátano, guanabana, coco, etc.

- c) Sabores rojos: fresa, frambuesa, zarzamora, grosella.
 - d) Frutos secos: nuez, almendra, pistache, avellana, Cacahuete, etc.
- 2) Especies y Condimentos: canela, pimienta, cebolla, etc.
 - 3) Cárnicos: pollo, tocino, res, cerdo, etc.
 - 4) Tradicionales: vainilla, chocolate, café y té
 - 5) Refrescantes: menta, anís, yerbabuena, orozuz, eucalipto.
 - 6) Lácteos: leche, crema, mantequilla, queso, cajeta, etc.
 - 7) Vinos y Licores: tequila, cognac, champaña, oporto, whiskey, jerez, etc.
 - 8) Sabores de humo: ahumado, quemado, maple, etc.
 - 9) Sabores marinos: pescado, camarón, ostión, etc.

También se puede clasificar por su origen:

- I) Naturales.
- II) Artificiales.
- III) Naturales y/o Artificiales.
 - I) Sabores Naturales.-
 - 1) Especies y hierbas.
 - 1.a) Productos molidos.
 - 1.b) Oleorresinas.

- 2) Aceites esenciales.
 - 2.a) Obtenidos por expresión.
 - 2.b) Destilados.
 - 2.c) Obtenidos por efluoraje.
 - 2.d) Por extracción con disolventes.
 - 2.e) Concentrados.
 - 3) Extractos.
 - 3.a) Frutales.
 - 3.b) Reforzados (W.O.N.F.). (With Other Natural Flavor)
 - 3.c) Vainilla.
 - 3.d) Ultrasónicos.
 - 4) Esencias.
 - 5) Concentrados.
 - 5.a) De aceite esencial.
 - 5.b) De aceite esencial con jugo de frutas.
 - 5.c) De frutas.
- II) Sabores Artificiales.-
- 1) Bases artificiales.
 - 2) Esencias artificiales.
 - 3) Concentrados artificiales.
 - 4) Concentrados artificiales con jugo de frutas.

III) Saborizantes Naturales y/o Artificiales.

- 1) Sabores en polvo.
- 2) Sabores microencapsulados.
- 3) Compuestos aislados.

De acuerdo con los criterios de la I.O.F.I. (International Organization of the Flavour Industries) se clasifican :

1) Productos Aromáticos Naturales.-

Son productos animales o vegetales utilizados por sus propiedades saborizantes o aromatizantes, ya sea como tales o procesados y aptos para el consumo humano.

2) Concentrados Aromáticos Naturales.-

Son preparaciones concentradas obtenidas exclusivamente por métodos físicos o a partir de los productos aromáticos naturales.

3) Sustancias Saborizantes Naturales.-

Son sustancias aisladas de los productos aromáticos naturales o concentrados naturales exclusivamente por métodos físicos.

4) Sustancias Saborizantes Idénticas al Natural.-

Son químicos orgánicos obtenidas por síntesis o aisladas a través de procesos químicos de materias primas aromáticas de origen natural y que son químicamente idénticas a las sustancias

presentes en los productos naturales destinados al consumo humano como tales o procesados.

5) Sustancias Saborizantes Artificiales.-

Son sustancias orgánicas aún no identificadas en los productos naturales como constituyentes de los mismos destinados al consumo humano como tales o procesados.

Según la Ley General de Salud publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha del 18 de Enero de 1988:

1) Aceites Esenciales Naturales y sus mezclas.-

Son aquellos productos volátiles concentrados o no, de consistencia oleosa, extraídos de los vegetales o frutas, de los cuales constituyen el principio oloroso o sávido, que pueden mezclarse y adicionarse de aromatizantes naturales.

2) Concentrados no Naturales de Aceites Esenciales.-

Son los productos obtenidos de los aceites esenciales naturales, pudiendo estar adicionados de emulsivos, enturbiadores, acidulantes, colorantes, jugos de frutas u otros de los aditivos permitidos, con excepción de sustancias aromáticas artificiales.

3) Esencias Naturales.-

Son los productos obtenidos por dilución de los aceites esenciales naturales en alcohol etílico, propilenglicol u otro

diluyente autorizado.

4) Concentrado de Aceite Esencial con Jugo de Frutas.-

A esta denominación corresponden los concentrados de aceite esencial que contienen no menos de 50% del jugo o fruta de la pulpa de la fruta correspondiente o su equivalente del jugo concentrado, pudiendo estar adicionados de colorantes, emulsivos u otros de los aditivos permitidos, con excepción de sustancias aromáticas artificiales.

5) Concentrados de Frutas.-

Son los productos que contienen por lo menos 90% del jugo y/o pulpa de la fruta correspondiente o del equivalente de la pulpa de la fruta correspondiente o jugo concentrado, pudiendo estar adicionados de colorantes, emulsivos u otros de los aditivos permitidos, con excepción de sustancias aromáticas artificiales.

6) Bases Artificiales.-

Con esta denominación se entienden los productos obtenidos por mezcla de sustancias aromáticas artificiales. Pueden contener aceites esenciales y hasta un 10% de alcohol etílico, propilenglicol u otros diluyentes apropiados.

7) Esencias Artificiales.-

Son los productos obtenidos por dilución de las "Bases

Artificiales" en alcohol etílico, propilenglicol, lactosa u otro diluyente apropiado o bien por preparación directa a partir de sus componentes.

B) Concentrados Artificiales.-

Se denominan así los productos que contienen sustancias aromáticas artificiales, pudiendo estar adicionados de sustancias aromáticas naturales, colorantes, emulsivos, acidulantes, jugos de frutas u otros de los aditivos permitidos.

9) Concentrados Artificiales con Jugos de Frutas.-

Son aquellos productos que corresponden por su composición a los "Concentrados Artificiales" pero que contienen por lo menos 50% del jugo o pulpa del fruto o la cantidad equivalente de la fruta y/o jugo concentrado.

10) Extractos y Extractos destilados Aromáticos o Saboreadores.-

Son aquellos productos obtenidos de los vegetales por maceración, percolación, destilación u otros procedimientos que permitan extraerles los principales saboreadores y aromatizantes.

En los Estados Unidos solo son reconocidas dos subcategorías de saborizantes y son definidas como sigue:

1) Saborizantes Naturales.-

Son sustancias obtenidas de fuentes vegetales, y

algunas veces animales exclusivamente a través de los procesos físicos apropiados. Aquellos procesos biológicos que ocurren espontáneamente así como el rostizado, son considerados como procesos físicos.

2) Saborizantes Artificiales.-

Son sustancias que tienen propiedades saborizantes y que han sido obtenidos por medios químicos. Esta categoría incluye: a) sustancias que existen en productos naturales y b) sustancias no presentes, o aún no descubiertas en productos naturales.

2.3 COMPONENTES DE UN SABORIZANTE.

El aroma y sabor característico de los materiales vegetales usados en alimentos depende de una mezcla compleja de químicos orgánicos producidos en el vegetal durante su crecimiento normal.

Se han hecho investigaciones considerables dirigidas hacia la separación e identificación de los químicos responsables.

Hoy en día, cientos de químicos presentes en los alimentos y saborizantes naturales ya han sido positivamente identificados, pero algunos aún desafían a la clasificación.

Las técnicas necesarias para separar los compuestos aromáticos de los tejidos vegetales inertes son frecuentemente complicadas y tediosas. No siempre se puede estar seguro que los componentes saborizantes esenciales no se hayan perdido o modificado en el proceso de extracción y concentración; o que no se hayan creado compuestos enteramente diferentes.

Se sabe que muchos de los químicos que tienen el mayor significado en el perfil de olor y sabor están presentes solo en cantidades traza, y continuamente demuestran una estabilidad muy limitada cuando son separados y purificados.

El conocimiento incrementado de la bioquímica de los vegetales ha dado origen a otros problemas, entre los cuales está la necesidad de establecer correlaciones significativas entre las valoraciones objetiva y subjetiva de la contribución

relativa de cada componente a el perfil aromático completo. Paralelo a este problema esta la necesidad urgente de establecer la toxicidad y seguridad relativa en su uso; como es bien sabido, es incorrecto asumir que todo lo encontrado en la naturaleza es automaticamente seguro para el consumo.

Con limites abiertos, se ha encontrado que los compuestos de cadena ramificada con grupos sustituidos, presentan mayor valor para el saborista que los compuestos de cadena lineal (Ej: el butirato de isoamil es más fuerte para saborizar que el n-amil butirato).

Según las publicación de la FPC (Food Protection Comitee), los saborizantes estan compuestos por moléculas de estructura simples y complejas. Se entiende por moléculas simples, alcoholes, ácidos o ésteres de cadena alifática, lineal o ramificada; también compuestos alifáticos mononucleares constituidos solamente por carbón, hidrogeno y oxigeno con uno o más grupos funcionales pudiendo ser hidroxilos, aldehídicos y cetónicos. Entre los compuestos complejos se encuentran las pirazinas, pirimidinas y tiazoles.

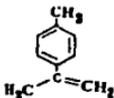
La relación entre las estructuras de los diferentes compuestos orgánicos utilizados en la elaboración de sabores se encuentra en la tabla 1.

COMPUESTO	SUFIXO O PREFIXO	GRUPO FUNCIONAL	ESTRUCTURA ALIFATICA	TIPICA AROMATICA
Alcoholes	-ol	-OH	R-OH	C ₆ H ₅ R-OH
Fenoles	-ol	-OH		C ₆ H ₅ OH
Acidos carboxilicos	ácido -ico o ácido -oico	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$	R-COOH	C ₆ H ₅ COOH
Esteres	-sto	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$	R-COO-R'	C ₆ H ₅ COO-R
Aldehidos	-al	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	R-CHO	C ₆ H ₅ CHO
Cetonas	-ona	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$	R-CO-R'	C ₆ H ₅ CO-R
Eteres	-eter	- O -	R-O-R'	C ₆ H ₅ O-R
Lactonas	-lactona o -ida	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$	O CO	
Aminas	-amina	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{N} \\ \\ \text{H} \end{array}$	R-NH	C ₆ H ₅ (NH ₂)-R

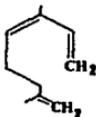
TABLA 1. Relación estructural de los saborizantes orgánicos.

COMPUESTO	SUFIXO O PREFIJO	GRUPO FUNCIONAL	ESTRUCTURA ALIFATICA	TIPICA AROMATICA
Nitro-compuestos	nitro-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \\ \text{N} \\ \diagdown \\ \text{O} \end{array}$	R-NO ₂	
Sulfitos	-ito	- S -	R-S-R'	
Disulfitos	di-	- S - S -	R-S-S-R	
Tioles	-mercaptano	-SH	R-SH	

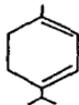
Terpenos Su estructura puede ser de cadena abierta, cerrada o cíclica, saturados o insaturados, basados en unidades de isoprenos:



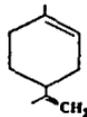
Las estructuras típicas incluyen:



Dipenteno



α-terpineno



d-limoneno

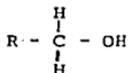
Alcoholes.-

Estos como grupo se encuentran dentro de los materiales saborizantes más importantes, son relativamente más importantes que los ácidos y menos que los ésteres.

Los alcoholes de bajo peso molecular juegan un papel importante como solventes. Conforme el peso molecular aumenta, los alcoholes se vuelven más viscosos y aumentan su punto de ebullición, son sólidos cerosos casi inodoros, sin embargo todos los alcoholes son importantes en la preparación de los ésteres.

Las series alifáticas de bajo peso molecular son dulces y fuertes; conforme el peso molecular aumenta, las notas agradables disminuyen y aparece un carácter irritante y un marcado efecto grasiento.

Los alcoholes aromáticos generalmente presentan un olor agradable, mientras que los alcoholes insaturados tienen un olor desagradable, penetrante e irritante.



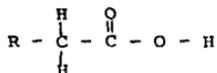
Acidos Carboxilicos.-

Los Acidos orgánicos como grupo imparten un sabor ácido en la composición del sabor.

Los ácidos que contienen de uno a tres carbonos son generalmente desagradables y tienen vapores picantes e irritantes. Conforme el peso molecular aumenta (C4-C8), los vapores son reemplazados por notas butíricas; los que contienen más de 14 carbonos son sólidos cerosos casi inodoros.

Los ácidos oleícos insaturados de más bajo punto de ebullición son picantes y ácidos. Los de punto de ebullición más alto son de tipo aldehídico y cebosos. Todos los ácidos aromáticos tienen aroma balsámico, con tonos florales y/o especializados. Los de peso molecular alto son inodoros.

La presencia de grupos hidroxilo tiende a suprimir el aroma (Ej: el ácido propiónico $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ presenta un olor picante, mientras que el ácido láctico $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 (\text{OH})\text{COOH}$ es inodoro.)



Esteres.-

Los ésteres son compuestos orgánicos formados por la unión de un ácido carboxílico y un alcohol con eliminación de agua.

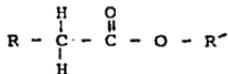


Los ésteres son de suma importancia en la industria de los sabores ya que forman la base de ellos.

No se ha ideado una base teórica para la clasificación de los ésteres, sin embargo, de la observación, la similitud de sabor y uso entre ellos, es preferible dividirlos de acuerdo a su constituyente ácido (Ej: acetatos, butiratos, benzoatos, etc.) y no a su radical alcohólico (Ej: metil, etil, benzil, etc.)

Por lo general los formiatos tienen una nota a durazno, muchos acetatos a pera, casi todos los butiratos e isobutiratos a pifia y los isovaleriatos a manzana.

El origen del éster es importante ya que el sabor cambia.



Aldehídos.-

Estos son otro grupo relativamente importante en la industria de sabores. Se caracterizan por el radical carbonilo y son intermediarios entre los alcoholes y los ácidos. Son más reactivos que los alcoholes por la presencia de un doble enlace con el oxígeno.

Los aldehídos de bajo peso molecular se caracterizan por su olor desagradable y picante que provoca irritación en la nariz, por lo que se usan a bajas concentraciones.

Conforme el peso molecular aumenta, el perfil del olor va gradualmente adquiriendo un carácter frutal agradable, sin embargo, a altas concentraciones son fuertemente penetrantes por

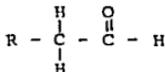
lo que se utilizan en concentraciones diluidas.

Los aldehidos C8 a C12 son marcadamente florales, presentando, los más altos, olores debiles.

Las insaturaciones incrementan el caracter ácido irritante.

Los aldehidos aromáticos presentan perfiles diferentes dependiendo de su complejidad.

Por su perfil tan pronunciado, algunos compuestos se conocen con nombres como " aldehido C16 " o aldehido de fresa, " aldehido C14 " o " aldehido de durazno ".

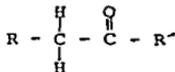


Cetonas.-

Son compuestos orgánicos del tipo R-CO-R' donde R puede ser igual a R'.

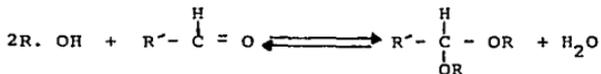
La diacetonas (-CO-CO-) también se utilizan en materiales saborizantes, esencialmente para sabores a mantequilla.

Las cetonas de peso molecular bajo no son muy utilizadas en la industria de saborizantes; la monocetona de peso molecular más bajo con importancia en la fabricación de sabores es la 2-heptanona que presenta un caracter frutal. Las cetonas de peso molecular alto tienen notas frutales. Las iononas se caracterizan por un fuerte olor a violeta.



Acetales.-

En presencia de pocas cantidades de ácido, los aldehidos se condensan con los alcoholes para formar acetales, que no son ampliamente utilizados en sabores aunque son más estables que los aldehidos.

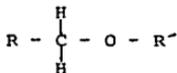


Eteres.-

Son compuestos orgánicos con la siguiente estructura:



Aunque algunos éteres aromáticos o terpenos presentan algún interés como material saborizante, practicamente ninguno de los éteres alifáticos tiene valor en este campo.



Hidrocarburos Terpenados.-

Son basicamente hidrocarburos de cadena abierta de fórmula general: $C_n H_{2n}$ (n = 2,3 ó 4).

Pueden ser saturados, insaturados, de cadena abierta o de

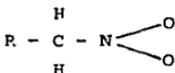
estructura cíclica.

Los hidrocarburos terpenados actúan más como diluyentes que como contribuyentes de sabor, aunque su presencia, mezclada con otras sustancias, da una mezcla aromática con una nota diferente. (Ver formulas en la tabla 1).

Compuestos Nitrogenados.-

Desde el punto de vista del sabor, las aminas son de importancia particular.

La aminas de bajo peso molecular son muy aromáticas, pero diluidas tienen un olor amoniacal, que se convierte en una nota a pescado en las aminas secundarias y terciarias.

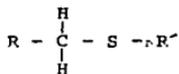


Compuestos que contienen azufre.-

Muchos de estos presentan olores desagradables y se asocian con un sabor amargo, sin embargo algunos son muy dulces como la sacarina.

Los sulfitos juegan un papel importante en la química de los sabores naturales, ya que son los responsables de los olores desagradables asociados con la putrefacción de los vegetales; así mismo son los responsables del olor característico del ajo y

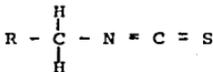
la cebolla, aunque algunas notas de estos olores las dan los tioles.



Tiocianatos.-

Los isotiocianatos que presentan el radical -SCN se encuentran en algunos vegetales picantes como la semilla de mostaza y el rábano.

El único aceptado por la FDA (Food and Drug Administration), bajo la sección 121.1164, como seguro para su uso en alimentos es el isotiocianato de alilo.



2.4 MANUFACTURA DEL SABOR.

Las técnicas y operaciones unitarias involucradas en la preparación de sabores no son particularmente difíciles, pero para un buen resultado requieren el seguimiento de ciertos procedimientos peculiares para la industria y exigen una habilidad, paciencia y entendimiento considerables por parte del equipo de producción.

Los siguientes aspectos de producción son de particular importancia:

a) Aunque los ingredientes pueden ser tanto sólidos como líquidos, la preparación debe llevarse a cabo por pesada, de preferencia solo en unidades métricas; las formulaciones están designadas para estar en 1000 unidades por peso.

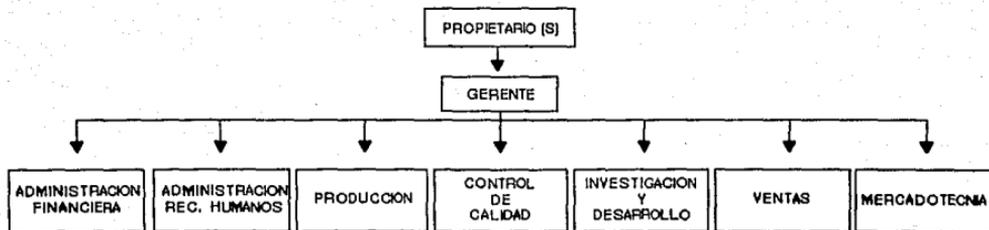
b) Siempre existe la tendencia para un saborista creativo de tomar un método corto y usar un sabor ya combinado para darle a un nuevo producto un matiz ya disponible en el producto anterior. Este sistema es ciertamente ahorrador de tiempo y conveniente en el laboratorio, pero en la práctica está lleno de dificultades que continuamente ocasionan retrasos considerables en el programa de manufactura, y un fuerte esfuerzo innecesario en el sistema de cálculo de costos. El uso de tal práctica es fuertemente desaprobado.

c) Es una práctica muy común usar en el laboratorio diluciones prefabricadas de muchos de los compuestos aromáticos comunes, para permitir que cantidades mínimas sean añadidas con exactitud durante el desarrollo de un sabor. En la manufactura de la formulación final, las cantidades derivadas por este proceso deben haber sido transformadas en términos del ingrediente activo.

d) Las técnicas de proceso empleadas deben ser mantenidas tan simples y directas como sea posible, involucrando el mínimo de pasos y etapas en los cuales pueden ocurrir errores.

e) Con el fin de satisfacer los altos estándares de higiene estipulados por las autoridades reguladoras, todas las plantas y utensilios deben ser mantenidos escrupulosamente limpios; los operadores completamente entrenados deben tomar las máximas precauciones para prevenir la contaminación de cualquier fuente.

f) debe tomarse una muestra representativa, la cual debe ser retenida por un periodo adecuado de tiempo, con el fin de reexaminarla en el caso de cualquier complicación. Esto debe ser adicional a la muestra tomada para el control de calidad rutinario.



- 96 -

EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO INCLUYE:

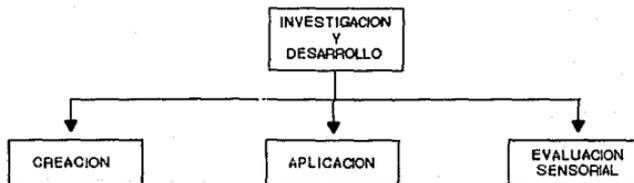


Fig. 2 Organigrama de una compañía de sabores

2.4.1 Manejo de las materias primas.

2.4.1.1 Trituración.-

La mayoría de los materiales aromáticos naturales (Ej: hierbas, especias, vainilla, etc.), como se manejan comercialmente, consisten de piezas largas de tejido vegetal duro y seco que generalmente excluye su uso directo en productos alimenticios o como materias primas saborizantes.

La trituración o reducción de tamaño es un primer paso esencial en la extracción o destilación de dichos materiales, o para su incorporación en mezclas de productos alimenticios. Esta reducción a tamaño de partícula permite al solvente o vapor penetrar y ponerse en contacto cercano con el tejido celular que contienen a los materiales activos. Es también un paso en la manufactura de químicos aromáticos puros, muchos de los cuales son preparados como agregados cristalinos que deben ser reducidos a un polvo fino uniforme para facilitar su manejo como constituyentes saborizantes. Por lo tanto, los materiales iniciales muestran una amplia variabilidad en tamaño, textura, estabilida, etc., todo lo cual determina el grado de trituración necesario y la planta requerida para producir esto.

2.4.1.2 Tamizado y Cernido.-

La trituración generalmente da por resultado un producto en

forma de polvo que consta de partículas de tamaño variable, dependiendo del sistema de molido usado.

Para muchos propósitos es necesario controlar, con límites razonables, el tamaño de partícula máximo y mínimo del producto, determinado por su uso final.

El grado de fineza es comúnmente definido en términos de la fineza de la malla a través de la cual es cernido, y es cotizado en términos del número de tamiz, que comúnmente es el número de hoyos por pulgada lineal de la superficie del tamiz.

2.4.2 Métodos de obtención.-

La obtención de los compuestos aromáticos naturales a partir de los materiales botánicos tales como raíces, semillas, hojas, flores, frutos o tallos de plantas, árboles o arbustos, se puede llevar a cabo por diferentes métodos de extracción como son: maceración, digestión, percolación y filtración, o bien por diversos procedimientos de destilación.

El solvente a usar para la extracción, dependerá de su costo, toxicidad, volatilidad, poder del solvente, sabor intrínseco o efecto de boca, reactividad química y viscosidad. Debido a esto, el solvente elegido debe estar legalmente aceptado en el país en el cual el saborizante vaya a ser vendido. Los solventes más comúnmente utilizados son: agua, etanol, glicerol, diacetina, triacetina, alcohol isopropílico y propilenglicol.

El solvente de extracción es usualmente una mezcla de alcohol y agua, y la materia prima es reducida a partículas pequeñas, y cernida antes del procedimiento de obtención.

La aplicación de los métodos de obtención requiere del conocimiento de los componentes químicos presentes en la materia prima.

2.4.2.1 Extracción.-

La mayoría de los productos naturales consisten de una pequeña proporción de constituyentes activos contenidos en una proporción relativamente grande de materia inerte que en plantas es principalmente celulosa.

A pesar de que los materiales vegetales deshidratados pueden ser finamente molidos y ser usados directamente en el procesamiento de alimentos (Ej: hierbas, especias, condimentos), es comúnmente ventajoso en la manufactura de saborizantes extraer los principios aromáticos y hacerlos disponibles en una forma concentrada. Esto es usualmente realizado por medio del tratamiento de la materia prima con un solvente seleccionado, en el cual sean solubles el máximo de sustancias a extraer. Este solvente puede ser isobutano líquido o cloruro de metilo, los cuales disuelven los aceites esenciales o ceras similares. El solvente puede o no estar presente en la preparación del saborizante final. Si permanece ahí, entonces debe ser

aceptable como aditivo alimentario permitido; tales productos son usualmente hechos con alcohol etílico diluido.

2.4.2.2 Maceración.-

En ésta los materiales se colocan en una bolsa de paño con capacidad de expansión y son mezclados con alcohol (aprox. 40-60% en volumen). La extracción requiere de 5 a 8 días, durante los cuales las hierbas y el disolvente se agitan dos veces al día. Este proceso de maceración humedece y ablanda las células de los ingredientes botánicos permitiendo que algunos de los constituyentes de estos, como azúcares, resinas, y materiales amargos se disuelvan en el agua, mientras que otros como los componentes aromáticos y los aceites esenciales se disuelven en el alcohol.

Posteriormente el extracto se drena y los residuos son prensados para recuperar el resto del extracto saborizante. El residuo se mezcla con una cantidad de agua igual a su peso, y se prensa nuevamente. Los productos de la extracción y el prensado se combinan y se dejan reposar por unos días para que se clarifiquen. El producto final del extracto saborizante tiene cerca de 30% de contenido de alcohol y un aroma y sabor bien balanceados.

Actualmente este proceso ya no se utiliza, ya que las extracciones con disolventes y percolaciones son más rápidas y de buena calidad.

2.4.2.3 Digestión.-

Este es un método de extracción acelerada con la ayuda de calor. El proceso requiere que el disolvente de alcohol y agua se mantenga a una temperatura de cerca de 60^D C en el digestor durante la extracción del sabor.

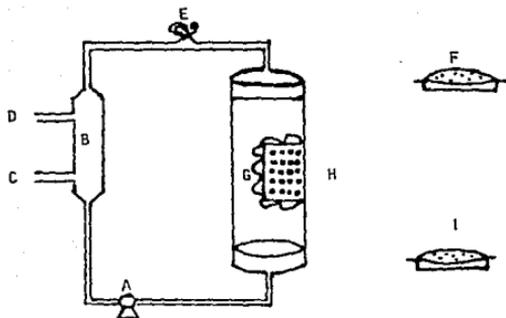
El digestor es un aparato cerrado en el cual las sustancias pueden ser calentadas bajo presión, comunmente en contacto con un disolvente líquido para extraer los ingredientes solubles.

La digestión o extracción con calor se lleva acabo en aproximadamente 24 horas y el material saborizante obtenido por este método es inferior al obtenido por maceración y percolación, ya que el calor destruye el bouquet principal del aroma y sabor.

2.4.2.4 Percolación.-

Este es el método más económico de extracción. La percolación (filtración) requiere de 3 a 5 días para separar todos los componentes saborizantes del material botánico sin perdida de aroma y sabor; también evita el prensado de las plantas despues de la extracción. Generalmente un disolvente con 40 a 50% de alcohol por volumen es suficiente para percolar los materiales botánicos.

El recipiente usado para este proceso (percolador) comunmente es de forma cilíndrica; poco antes del fondo (20-40cm) se encuentra un plato perforado de acero inoxidable que se remueve fácilmente. El material botánico se pone dentro de una



- A. Bomba.
- B. Chaqueta para control de temperatura del solvente.
- C. Salida de vapor (o agua).
- D. Entrada de vapor (o agua).
- E. Manómetro.
- F. Placa perforada superior.
- G. Cuerpo del percolador.
- H. Cilindro perforado interior.
- I. Placa perforada inferior.

Fig. 3 Percolador.

bolsa de lino la cual se coloca en el plato perforado de acero inoxidable, colocando despues otro plato perforado de mayor peso sobre el material para evitar que éste se expanda hacia la superficie.

Posteriormente se vierte el disolvente alcohólico al percolador; dicho disolvente es continuamente añadido para mantener el nivel por arriba del material. El disolvente se deja ahí por un periodo de 3 días para suavizar las células vegetales, penetrar dentro de ellas y disolver las sustancias aromáticas; en el cuarto día se inicia la percolación, la cual se inicia reflujando el disolvente, y si el material lo permite, se calienta el disolvente por medio de una chaqueta; el vapor solamente calienta al disolvente y no al material. Al final se drena el percolador, y si se desea, el drenado puede destilarse a vacío para obtener las sustancias saborizantes.

2.4.2.5 Enflouraje.-

Este proceso es empleado para aceites cuyos olores son destruidos aún por un calor moderado.

Las plantas (generalmente pétalos de flores) son puestas sobre una capa fina de grasa untada sobre un vidrio. La grasa absorbe los aceites fragantes (como la mantequilla absorbe los olores de un refrigerador). Las plantas se reemplazan diariamente hasta que se obtiene la concentración de aceite,

entonces se separa la mezcla aceite-grasa disolviendo el aceite en alcohol frío, dejando atrás el residuo graso. El alcohol se remueve por destilación a vacío y se obtienen los llamados "absolutos". Este absoluto es casi una reproducción de la flor viva.

2.4.2.6 Producción de esencias solubles.-

La remoción de terpenos y sesquiterpenos de los aceites esenciales es normalmente llevada a cabo por destilación fraccionada in vacuo para improvisar su solubilidad en alcohol diluido. El proceso también tiene el efecto de concentrar la fuerza saborizante del aceite.

Debido a los efectos adversos de la destilación en el perfil de sabor del aceite desterpenado resultante, se puede preferir una extracción líquida/líquida alternativa para recuperar los componentes oxigenados deseados disueltos en una solución etanólica diluida. El método se basa en mezclar íntimamente el aceite concentrado entero o parcialmente desterpenado, con un volumen de etanol diluido igual a 15 a 20 veces su volumen. La emulsión resultante se deja separar, y los terpenos rechazados forman una capa sobrenadante en el extracto del saborizante. La separación se lleva a cabo en unos pocos días, durante los cuales el sistema debe mantenerse en un lugar frío y oscuro. Para recuperar el aceite desterpenado de la esencia alcohólica

diluida, solo es necesario hacer una destilación fraccionada del alcohol bajo vacío, y el aceite se recupera y se seca.

2.4.2.7. Destilación.-

Es un proceso usado para la separación de las sustancias, basado en la diferencia de sus presiones de vapor. Es ampliamente usada en la industria de sabores para: a) la recuperación de los componentes volátiles de los materiales vegetales (ej: aceites esenciales); b) el fraccionamiento de los aceites esenciales; c) la purificación de los químicos aromáticos volátiles de las impurezas volátiles; d) la recuperación de los solventes durante el proceso de extracción; e) la concentración de los materiales saborizantes naturales (ej: concentrados de frutas); f) en destilación destructiva para la producción de ácido piroligneo y g) en numerosas investigaciones y técnicas analíticas.

Sea cual sea el tamaño de la operación, la destilación se puede llevar a cabo en una o varias formas.

a) Destilación simple.-

Consiste en convertir un líquido a su vapor por medio de calor directo en un destilador, transfiriendo el vapor caliente a un condensador separado donde es relicuado, siendo después recolectado el condensado. El proceso se puede llevar a cabo a presión atmosférica o bajo presión reducida.

La evaporación es también una destilación simple, pero aplicable para la eliminación del solvente de las soluciones de materiales no volátiles, siendo estos el producto final deseado.

b) Destilación fraccionada (comunmente llamada rectificación).-

Se usa para separar líquidos miscibles que tienen diferentes puntos de ebullición.

En la práctica, esta se usa para separar diferentes fracciones de aceites esenciales, y en la purificación de compuestos orgánicos. Para este proceso el destilador se acondiciona con una columna fraccionadora que permite la condensación de los vapores y el regreso continuo del líquido condensado a el destilador. El grado de separación que puede lograrse depende de la naturaleza de los componentes y de los efectos mutuos de sus presiones de vapor.

Los destiladores usados para este proceso tienen una columna de fraccionamiento a través de la cual todo el vapor debe pasar, y la cual esta diseñada para el control de la temperatura y que contiene una serie de platos perforados. La eficiencia del fraccionamiento depende del número de platos teóricos en la columna.

c) Destilación de vapor.-

Esta se usa: a) cuando el líquido a destilar tiene un punto de ebullición y es inmisible con agua; b) para la recuperación de los constituyentes volátiles de los materiales vegetales

aromáticos. El diseño básico del destilador es similar al de (a), pero el vapor es inyectado al destilador. Los componentes volátiles son acarreados con el vapor, ocurriendo la separación después de la condensación de los vapores mezclados. Esta destilación se puede llevar a cabo bajo presión reducida.

d) Destilación a presión reducida (Destilación a vacío).-

Muchas sustancias orgánicas no pueden ser destiladas en forma satisfactoria a la presión atmosférica porque sufren descomposición parcial o total antes de alcanzar el punto de ebullición. Reduciendo la presión externa a 1-3 mm Hg, el punto de ebullición baja considerablemente y la destilación se lleva a cabo sin peligro de descomposición. Esto es posible porque el punto de ebullición se alcanza cuando la presión de vapor del líquido o mezcla de líquidos es igual a la presión atmosférica.

2.4.2.B. Destilación del saborizante extraído.-

El saborizante extraído mediante cualquiera de los métodos mencionados anteriormente requiere de una destilación para eliminar los solventes empleados.

El extracto conteniendo el material saborizante se deja reposar de 2 a 3 días para separar la materia insoluble. El extracto claro se coloca entonces en el aparato y se lleva a cabo la destilación.

Por no calentar el material sólido, el destilado rinde un

producto con un aroma más exquisito que el producido en la destilación con alcohol y agua.

2.4.2.9. Sabores secados por aspersión.-

Estos constituyen un grupo importante de saborizantes en los cuales los aromáticos son encapsulados o "sellados" en una funda protectora de goma arábica (acacia) o de almidones modificados. La técnica es ampliamente usada en la industria de sabores para la producción de saborizantes de imitación que son secos, protegidos de la oxidación, evaporación o polimerización, y son estables por largos periodos de almacenamiento.

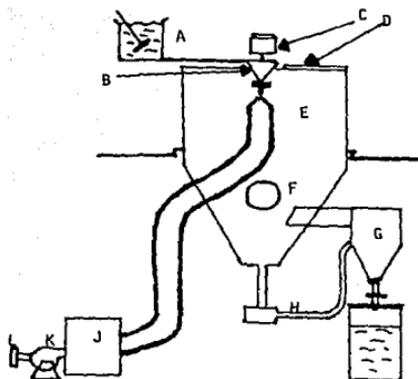
Este proceso asegura que el perfil aromático completo es retenido y, desde luego, permite el uso de constituyentes que no pueden ser incorporados a un saborizante líquido tradicional.

El primer paso de manufactura consiste en hacer una emulsión o/w (aceite en agua), siendo los componentes saborizantes la fase dispersa y el agua la fase continua, y actuando el encapsulante como emulsificante. En la preparación para secado por aspersión, el encapsulante usado es goma acacia (aprox. 20% en peso), para hacer una solución de aproximadamente 35% de sólidos totales. Al usar dicha goma como encapsulante, el pH del mucilago inicial puede ser tan bajo como 4.2, y esto puede afectar algunos constituyentes aromáticos. Durante la operación de secado, las gotas de sabor son calentadas en presencia del agua, y antes de

la encapsulación se lleva a cabo una destilación fraccionada y/o de vapor. El grado de la destilación y su efecto en el saborizante final esta determinado por las diferentes presiones de vapor, puntos de ebullición y solubilidad en agua de los químicos aromáticos presentes. Por esta razón, no se puede solo emulsificar y secar por aspersión una composición saborizante dada, y esperar que se obtenga el mismo perfil de sabor en el saborizante en polvo seco resultante. Esto quiere decir que la composición del concentrado saborizante destinada a secado por aspersión debe ser reformulada para tomar en cuenta las pérdidas anticipadas y los cambios en el balance de sabor.

Para la operación de secado, la emulsión mantenida en un recipiente de acero inoxidable con chaqueta de vapor y equipado con un agitador mecánico, es bombeada, en una cantidad controlada y a una temperatura de 49-65 C, al atomizador de centrifugo de secado por aspersión, siendo liberado por debajo de este el aire previamente filtrado y calentado a 250 C, el cual al pasar a través de unas lumbreras gira en la misma dirección que esta rotando la centrifuga. El atomizador es accionado a 1200 rpm por un motor de 15 Hp.

El producto terminado se descarga a un transportador vibratorio cerrado a una temperatura por debajo de 65-70 C y es rapidamente enfriado a 32 C, y de ahí se vacia en forma de alimentación en chorro a un cernidor giratorio.



- A. Licor de alimentación.
- B. Atomizador.
- C. Motor de alta velocidad.
- D. Cubierta de Inspección.
- E. Entrada de aire caliente.
- F. Portilla de inspección.
- G. Colector de ciclón.
- H. Transportador o conductor.
- I. Producto.
- J. Calentador eléctrico.
- K. Bomba.
- L. Filtro de aire.

Fig. 4 Secador por aspersión.

2.4.2.10. Microencapsulación.-

La microencapsulación es la oclusión de sustancia (sólidas, líquidas o gases) en materiales tales como gelatina, gomas, derivados de la celulosa, alcohol polivinílico etc. que sean formadores de películas.

Las técnicas actualmente usadas son dignas de confianza y la microencapsulación tiene varias aplicaciones comerciales fuera del campo de sabores y fragancias (ej: papel sin carbón, drogas de lenta liberación, etc.). El mecanismo de liberación está comunmente limitado por la aplicación intencionada del producto final.

Basicamente la tecnología involucra:

a) La formación de 3 fases inmiscibles comprendiendo la fase líquida continua, el material a ser encapsulado, y la fase del material encapsulante. Estos pasan por un mezclado controlado para asegurar la disposición uniforme de la pared de la cápsula.

En el caso de los saborizantes, los materiales adecuados como encapsulantes están estrictamente limitados por la legislación de aditivos alimentarios, y en la mayoría de los casos solo se usa gelatina para este propósito; b) La deposición de la pared de la cápsula alrededor del material en esencia, que involucra sorción interfacial de la fase coloidal hidrofílica en las gotas del material. La adición de un electrolito al sistema causa la precipitación del coloide por neutralización de su carga

y por eliminación de las capas de agua envolventes. Este estado es aplicado para efectuar la coalescencia de las gotas líquidas para formar una capa líquida en el material en esencia; c) Solidificación y contracción de la capa líquida para formar las microcapsulas sólidas por desolvación o vinculación térmica cruzada.

2.4.3 Propiedades de preservación de los materiales saborizantes.-

2.4.3.1. Aceites esenciales.-

Cómo los constituyentes principales de muchos aceites esenciales son los terpenos que se oxidan fácilmente, es importante que dichos aceites estén protegidos de la luz, el calor, y el aire, todos los cuáles contribuyen a la reacción oxidativa. Esto se logra almacenando los aceites esenciales en botellas de vidrio de color o en recipientes metálicos, los cuáles deben estar bien llenos, cerrados apretadamente y almacenados en un lugar frío.

La mayoría de los aceites esenciales obtenidos por destilación mejoran con la edad, y pueden aún madurar por un periodo corto. Tales aceites (ej: aceite de menta y aceite de clavo) son retenidos por un periodo de tiempo después de la destilación para permitir que esto ocurra. Un almacenamiento muy largo puede dar cómo resultado un engrosamiento del aceite, el

desarrollo de otras notas y un oscurecimiento gradual del color.

2.4.3.2. Saborizantes y Esencias.-

Estos comunmente contienen un solvente y son mucho menos propensos a cambiar durante el almacenamiento. Las condiciones que se aplican son similares a las antes mencionadas y es necesario reducir la exposición excesiva al aire durante el proceso de llenado.

La mayoría de los saborizantes, ya sean naturales, sintéticos o una combinación de ambos, no están en óptimas condiciones cuando están recién compuestos, y es siempre necesario dejar un tiempo para que los ingredientes se asienten; en algunos casos (ej: extracto de vainilla), esto puede tomar meses para que así el producto adquiera su perfil de sabor redondeado totalmente.

2.4.3.3. Productos a base de frutas.-

Los sabores de jugos de frutas y de frutas naturales están en su mejor forma cuando están recientemente preparados; pero, como son de estación, es comunmente necesario procesar la fruta mientras está disponible y almacenar el producto hasta la siguiente cosecha. Dicho almacenamiento debe ser siempre en un cuarto frío.

La presencia de preservativos puede tener un efecto perjudicial en un gran término, y en el caso de productos

cítricos preservados con SO₂, se puede llegar a causar algún oscurecimiento. Los jugos de frutas suaves no pueden ser preservados con SO₂, ya que el sabor se vuelve inaceptable y el color natural se blanquea lentamente.

2.4.3.4. Sabores en polvo.-

Siendo encapsulados, los componentes saborizantes son menos propensos a cambios oxidativos o pérdidas físicas por evaporación. Estos productos son muy estables en periodos muy largos de almacenamiento, y los recipientes de hojalata con polietileno en su interior, o con borde de fibra, son muy satisfactorios siempre y cuando el producto se mantenga en una atmósfera seca libre de humedad.

2.4.3.5. Productos de especias con recubrimiento.-

El área de superficie de estos productos es mayor, por lo que las pérdidas volátiles y oxidación son significativas, a menos que el producto se empaque en un recipiente impermeable; comúnmente un saco de polietileno

2.4.4 Factores que afectan el deterioro del producto

Varios factores contribuyen en el deterioro de los materiales saborizantes, y éstos a la larga influyen en gran parte en la forma en la cual los saborizantes son manejados, empacados y almacenados.

Los siguientes son los factores más importantes:

2.4.4.1. Presencia de agua.-

Frecuentemente el agua tiene un efecto perjudicial. En saborizantes basados en solventes como alcohol, propilen glicol, isopropanol, etc., cualquier dilución con agua puede resultar en un desprendimiento de los constituyentes en forma de una niebla deforme en el producto, el cual debe de ser muy claro y brillante. La clarificación de tales productos comunmente involucra una filtración con ayudafiltros.

Muchos aceites esenciales contienen constituyentes reactivos que facilmete se hidrolizan en presencia de agua. Los aceites esenciales humedos deben secarse con sulfato de sodio anhidro con agitación, seguido de una filtración.

2.4.4.2. Acción de la luz.-

Muchos materiales saborizantes, particularmente los aceites esenciales, se oscurecen y resinifican si se exponen a luz fuerte o luz solar. Los saborizantes que contienen colorantes naturales se decoloran rapidamente bajo estas condiciones. Los saborizantes deben ser almacenados en recipientes de vidrio color ambar o botellas de aluminio que excluyan en forma efectiva la luz.

2.4.4.3. Temperatura ambiente.-

Tanto condiciones frias como calientes pueden tener un

efecto significativo en los materiales saborizantes.

La solubilidad de algunos constituyentes de los saborizantes líquidos puede ser crítica, por lo cual el almacenamiento bajo condiciones frías puede dar como resultado un enturbiamiento causado por la salida de dichos químicos de la solución. Esto se puede solucionar colocando el producto turbio en un área más tibia, permitiéndole así alcanzar una temperatura más alta, y agitando bien posteriormente.

Condiciones calientes de almacenamiento pueden ocasionar pérdidas volátiles y otros cambios inaceptables en el perfil del sabor. Ciertos aceites esenciales, (ej: aceite de anís) al ser almacenados en frío, solidifican en una masa cristalina dura. Bajo almacenamiento en caliente, la mayoría de los aceites esenciales tienden a oxidarse y a desarrollar un marcado olor parecido a la terpentina; algunos se resinifican y se vuelven viscosos, mientras que otros se oscurecen.

2.4.4.4. Oxígeno atmosférico.-

El aire es la causa del deterioro de muchos productos, y la degradación oxidativa es particularmente perjudicial en los aceites cítricos, donde el contenido terpenoide es alto, y en las emulsiones de estos aceites, donde el agua también contribuye a la reacción.

Es una buena práctica almacenar todos los saborizantes en recipientes llenos, y transferir los restos a botellas más

pequeñas, en vez de dejarlos en botellas incompletas, para evitar así el contacto con el oxígeno.

2.4.4.5. Metales traza.-

Particularmente el cobre, hierro y estaño son capaces de reaccionar con cualquier grupo ácido y otros ciertos grupos funcionales, produciendo así otros sabores y olores indeseables.

Los saborizantes a base de frutas son particularmente sensibles a éstos, y por lo tanto deben ser empacados en recipientes de vidrio o plástico. Si se llegara a usar metal, deberá ser aluminio con un recubrimiento de laca ácidoresistente para evitar que el producto y el metal se pongan en contacto. En algunos aceites esenciales las trazas de metales pueden causar que el aceite se decolore. Esto puede ser rectificado lavando el aceite con 2 - 5% de una solución de ácido cítrico, bicarbonato de sodio o EDTA, seguido de un secado y filtración.

2.4.4.6. Deterioro microbiológico.-

Este se debe al crecimiento de levaduras y bacterias comunes en productos a base de frutas, que rápidamente se fermentan con la formación de gas y otros olores. Comúnmente el color de tales productos cambia desfavorablemente. Esto se puede evitar teniendo un alto nivel de higiene en todos los pasos del proceso, tomando las precauciones necesarias para evitar la contaminación, y donde sea permitido, usando preservativos apropiados (ej: benzoato de sodio, sulfito de sodio).

2.5 CREACION Y DESARROLLO DE SABORIZANTES.-

El desarrollo de un nuevo sabor requiere del trabajo en equipo de los investigadores, saboristas, tecnólogos y un panel de personas que representan ciertamente al grupo consumidor.

Las actividades de un saborista estan intermedias entre las del investigador, que busca separar, identificar y sintetizar los quimicos responsables de los sabores naturales, y las del tecnólogo en alimentos, que debe usar los saborizantes combinados para hacer de su producto un exito en el mercado. La subjetividad de la percepción del sabor requiere que la comunicaci3n entre los participantes sea conformada de tal manera de eliminar esta desventaja. Por ejemplo: el saborista puede oler los compuestos eluidos del cromatografo de gases para determinar cuales notas, o sea, que compuestos son los que él requiere. Si un compuesto natural es aislado, el saborista debe imaginar cómo encaja en el sabor que busca. Si equivoca la dosificaci3n o prueba el nuevo compuesto en una mezcla de saborizantes inadecuada, puede obtener resultados que lo lleven a desechar una materia prima potencialmente importante. Es por esto, que una parte esencial del entrenamiento de un saborista es el que adquiera un pleno conocimiento de los perfiles de olor y sabor, y la fuerza relativa saborizante de todos aquellos quimicos permitidos para uso en productos alimenticios.

Desde el punto de vista de un químico, la creación de un sabor debería ser fácil si se cuenta con literatura y datos analíticos que respalden el desarrollo, pero la experiencia ha demostrado que esta tarea es aún más complicada pues se necesita una interpretación crítica de los resultados requeridos. Para formular un sabor a completa satisfacción, el saborista requiere de atributos importantes como son: conocimiento, experiencia, práctica, memoria, instinto y paciencia. Estos talentos son los que hacen que un saborista sea considerado como un "artista".

No es el saborista solamente quien lleva todo el éxito en el desarrollo de un sabor, intervienen también la investigación del mercado, análisis, evaluación y otros factores que se muestran en la figura # 5

Tradicionalmente, los sabores de imitación eran creados usando químicos, cuyo olor y sabor evocaban el sabor natural, es decir, un proceso de asociación mental. El sabor seleccionado era primero examinado como un todo, y su perfil era construido por un panel de asesores entrenados; esto se convertía en el objetivo. El saborista entonces examinaba críticamente el sabor a crear y el perfil, y lo desglosaba en categorías de olor y sabor definidos. Los saboristas cuentan con sus propios sistemas para igualar categorías de olor y sabor con químicos específicos, y esto es tan subjetivo, que se le puede dar muy poca conducción.



Fig. 5 Creación de sabores.

Además el saborista debe poseer ciertas características como intuición, retención mental, conocimiento, tenacidad, sensibilidad y otras. Así, se logra crear lo que se puede llamar una " caricatura " del sabor a crear, en la cual las características aromáticas principales son un poco exageradas. Este producto inicial será un modelo muy burdo, y deberá ser continuamente modificado por ensayo y error hasta lograr una reproducción satisfactoria.

Hoy en día, los métodos instrumentales de análisis, particularmente cromatografía gas-liquido junto con espectrometría de masas, dan al saborista una formulación básica sobre la cual construir el perfil deseado. Sin embargo, esta técnica no es perfecta, ya que quedan muchos componentes para ser identificados y sintetizados económicamente. Los pasos finales del desarrollo de sabores no obstante involucran una evaluación sensorial, para lo cual no hay alternativa.

Las razones por las cuales no se logra una reproducción de sabor satisfactoria usando datos analíticos son varias e incluyen: diferencias en concentración y poder saborizante entre el sabor natural y el sabor de imitación; inestabilidad de una interacción entre los químicos saborizantes, muchos de los cuales son altamente reactivos; artefactos producidos durante el análisis; la influencia del pH; el efecto del solvente usado; la naturaleza del medio de prueba; el método de evaluación

sensorial; textura; etc. Todos estos factores juegan una parte importante en la reconstrucción de sabores naturales. Generalmente, la razón principal para la falta de éxito es la indisponibilidad de los relativamente pocos componentes traza, los cuales, en combinación con los presentes en cantidades significativas, son responsables del matiz distintivo del perfil de sabor. El reemplazo de estos químicos requiere de la destreza del saborista para asociar atributos aromáticos. Las represiones legales en la aceptabilidad de químicos en alimentos, así como la constante preocupación sobre los costos de los saborizantes, restringen seriamente la selección de componentes y, por lo tanto, limita el punto al cual el saborista puede promover su creatividad y habilidad para hacer una reproducción perfecta de un sabor dado.

Por lo tanto, la creación de sabores es un proceso de ensayo y error que requiere de una evaluación constante de los perfiles de olor y sabor de mezclas experimentales, haciendo ajustes hasta lograr un perfil final satisfactorio.

Los métodos analíticos más útiles en el estudio de los sabores son la cromatografía en fase vapor (CFV), espectrometría de masas (EM), espectrometría infrarroja (EIR), espectrometría ultravioleta (EUV), cromatografía, destilación y otros. En general, la CFV y la EM son usados como procedimientos primarios y la EIR y EUV como procedimientos auxiliares.

Causas que originan el desarrollo.-

La mayoría de los alimentos elaborados son enriquecidos con sabor y aroma para hacerlos más apetecibles y agradables al olfato y al paladar.

Las causas que pueden dar origen al desarrollo de un sabor son las siguientes:

a) Creación libre.- Es natural pensar que si una persona tiene ciertas características de artista de sabores tendrá tendencia a experimentar nuevas combinaciones o nuevos sabores que no se conocen en la naturaleza (por ejemplo: el sabor "frutas" o "tutti frutti" no existe en la naturaleza).

En la industria, este tipo de creaciones no se dan a diario porque se requiere de tiempo, pruebas, y hasta inspiración, dependiendo de la capacidad creativa e imaginación del saborista.

b) Contratipo de un producto natural.- Esto es consecuencia de un sabor natural: ofrecer al consumidor su sabor favorito para un alimento cualquiera en el momento en que lo apetezca. Explotar el sabor de un producto natural en alimentos elaborados como galletas dulces etc.

c) Reproducción o mejora.- Los productos naturales no tienen una calidad estándar, por ejemplo, no todos los años se producen vendimias de buena calidad para vinos. Por otro lado, los alimentos que son transportados a través de distancias largas, a

menudo llegan al consumidor cuando han perdido sus mejores características.

Es en este punto donde los saborizantes artificiales son usados para estandarizar sabores que son considerados muy apetecibles o excelentes.

Otras veces el sabor del alimento natural no puede transportarse a otro producto pues lo haría inapetecible, por ejemplo, si se quiere introducir el sabor de una fruta madura en un refresco, posiblemente resulte demasiado dulce y empalagozo; se prefiere entonces, introducir el sabor de la misma fruta pero en etapa de maduración menos avanzada para que se sienta más fresca.

Estas modificaciones se hacen también de acuerdo a las preferencias particulares de las poblaciones consumidoras, su clima, hábitos y costumbres.

d) Modificación por costo.- El aparentemente eterno problema resultante del abastecimiento de materias primas naturales que son causa de fluctuaciones en los precios, y la necesidad la necesidad de permanecer en competencia por el mercado, es lo que ocasiona reformulaciones de menor costo manteniendo la misma calidad.

2.6 CRITERIOS PARA LA APLICACION DE SABORIZANTES.

Los saborizantes pueden ser añadidos a los alimentos y a otros productos de consumo por varias razones, pero principalmente: (a) para impartir sabor a otro producto suave; el saborizante puede ser imitación de un sabor natural existente o puede ser creado para dar un sabor deseado; (b) para imponer un caracter de sabor diferente al proveniente de ingredientes básicos; (c) para realizar sabores intrínsecos débiles o reemplazar notas de sabor perdidas durante el procesamiento; (d) para modificar o complementar un perfil de sabor existente; (e) para cubrir o enmascarar atributos de sabor indeseables; (f) para superar la variabilidad sazonadora en los materiales saborizantes naturales o constituyentes; (g) para impartir un sabor en donde el uso de materiales saborizantes naturales es tecnológicamente impracticable; (h) para hacer disponible, a un precio económico, el sabor de los materiales naturales que son de disponibilidad limitada o bien excesivamente caros e (i) para hacer disponibles los tipos de sabor donde el producto natural posee riesgos toxicológicos u otros.

Una de las principales funciones de los saborizantes añadidos intencionalmente es ampliar el rango y flexibilidad de los productos alimenticios y de la tecnología de procesos, pero su aplicación específica esta determinada por factores que no son exclusivamente de carácter técnico. Estos incluyen los siguientes:

2.6.1 Aceptabilidad del consumidor.-

El sabor de alimentos, bebidas, dulces, chocolates y botanas esta abierto a una amplia interpretación hedónica. Las preferencias despliegan un amplio espectro de respuesta dependiendo de factores tales como orígenes étnicos, educación y crianza, edad, sexo, ambiente e incluso el humor personal en el momento. La fuerza y calidad de los sabores en los productos terminados estan comunmente regionalizadas. Esto crea un gran problema al productor, ya que el deseo de complacer a todos da por resultado el desarrollo de productos de menor calidad, con mira al rechazo mínimo de un sector amplio del mercado, en lugar de productos que tengan máxima aceptabilidad en un mercado regional pequeño.

2.6.2 Aceptabilidad legal.-

Esta es de gran interés para los fabricantes de alimentos, y en la mayoría de los países desarrollados, el uso de saborizantes esta controlado por una legislación que pretende salvaguardar al consumidor de riesgos toxicológicos reales o supuestos que surgen de la ingestión de materiales adicionados intencionalmente a la dieta natural. Un proposito secundario es la prevención de fraudes y engaños sobre la verdadera naturaleza de los productos, la cual los consumidores deben, por necesidad, tomar en cuenta. Es esencial que cualquier producto alimenticio, bebida etc.

cumpla con la legislación del país donde se vende, y esta no necesariamente coincide con la del país donde se fabrica.

2.6.3 Naturaleza del producto como se vende y como se consume.-

Hoy en día el rango de productos consumibles es enorme, proviniendo de una tecnología de proceso de rápido avance, la cual está basada en: la computarización y automatización, la concepción imaginativa del producto para satisfacer las necesidades del consumidor de rapidez y conveniencia sin pérdidas de valores nutricionales, un empackado versatil, una distribución efectiva y segura, y la mercadotecnia.

Es obvio, que la forma del producto determinará la forma en que los saborizantes deben ser incorporados; los productos secos requieren saborizantes en polvo y los productos húmedos permiten el uso de saborizantes en forma líquida. Muchos productos requieren una preparación y cocinado posterior por parte del consumidor. Aquí, generalmente no se tiene control o se tiene muy poco, por lo cual las probabilidades de que el producto salga mal son muchas, por lo tanto, las instrucciones de preparación deben ser simples y precisas. Aún así, debe hacerse alguna concesión para el manejo doméstico normal de saborizantes, y establecer niveles de los mismos para los casos en que se requiere un cocinado excesivo, el cual es el problema usual, ya que puede reducir seriamente el contenido de sabor disponible y perjudicar así al producto cuando es consumido.

2.6.4 Condiciones de proceso.-

Estas son de gran importancia, pero desde el punto de vista de decidir cual es la forma más apropiada del saborizante, así como el perfil de sabor del producto final, el equipo de desarrollo de productos debe ser capaz de producir una imitación perfecta del producto final bajo condiciones de laboratorio o de planta piloto muy similares a las utilizadas en la producción a gran escala. Esta es la única forma segura de establecer la aceptabilidad tecnológica y estética del producto final.

Existen básicamente dos puntos que son importantes:

- 1) Tipo de proceso.
- 2) Etapa de adición del saborizante.

Ya que muchas veces los saborizantes son sistemas complejos, están sujetos a la influencia de efectos fisicoquímicos, y por lo tanto, un proceso que involucre altas temperaturas tenderá a eliminar las notas más volátiles del saborizante, e incluso, si la temperatura es excesiva pueden presentarse cambios más drásticos como polimerización, oxidación o caramelización. Así mismo, la agitación y homogenización también pueden afectar al sistema si éste se encuentra emulsionado o si se tienen componentes aromáticos altamente volátiles.

Por otro lado, en muchos casos resulta problemática la forma y/o etapa en que se adicionará el saborizante, ya que por ejemplo, una operación de mezclado en seco con un saborizante

líquido puede resultar en una sobredosificación de una parte del lote, mientras que el resto queda sin saborizar.

2.6.6 Características de la base.-

En sistemas en los que la liberación del sabor debe ir variando con relación al tiempo, resulta interesante el hecho de que el tiempo de aparición de las notas es función de los componentes del sistema.

Por otro lado las características fisicoquímicas de la base, así como la compatibilidad de ésta con el saborizante, son de vital importancia para que éste desempeñe un papel apropiado. Sin embargo, no es difícil que existan limitaciones debidas a la acidez, pH, contenido de alcohol, etc.

2.6.7 Características del saborizante.-

Si el saborizante es concentrado deberá tenerse cuidado al momento de adicionarlo, de que los dosificadores funcionen adecuadamente, así como del rango de variación permisible. Si fuese necesario utilizar un producto diluido, debe recordarse que pueden existir limitaciones debidas al diluyente.

Por otro lado, resulta de gran utilidad que al planear la forma en la que serán adicionados los saborizantes, se considere lo que pasaría en el caso de una sub o sobredosificación. Es posible que el efecto de una mala dosificación sea menor cuando el saborizante es utilizado para complementar o redondear el

sabor del producto, que cuando le proporciona identidad o cuando se procura enmascarar alguna nota indeseable del material original.

Por otro lado, el hecho de que un saborizante sea higroscópico también es una característica importante que hay que tomar en cuenta, ya que como en el caso de los sabores salados con características cárnicas para botanas, estos tienden a apelmazarse o volverse pegajosos al absorber la humedad del medio ambiente, y por lo tanto se vuelve difíciles de manejar.

Las características de solubilidad, dispersabilidad o miscibilidad son de gran importancia para lograr una buena homogeneidad del producto, como por ejemplo en el caso de algunas botanas, en donde el método de saborizar es por aspersión de un aceite vegetal el cual va mezclado con el saborizante que, por lo tanto, debe ser soluble en aceite y no debe de sedimentar en el equipo de aspersión. Es por esto, que con mucha frecuencia se hace necesario disponer una etapa de premezclado para lograr una buena incorporación de los materiales saborizantes. Sin embargo, la mayoría de las materias primas utilizadas por la industria de saborizantes son más lipofílicas que hidrofílicas.

Vistos como sistemas, los saborizantes también son susceptibles de presentar cambios, la inestabilidad de estos materiales puede ser natural (inerte a sus componentes), debida a los ingredientes de la base, o bien a efectos del proceso sobre sus componentes: la polimerización tiende a cancelar o atenuar

los aromas, la oxidación y/o reducción químicas pueden hacer que las notas varíen, y el calentamiento, agitación o aereación excesivas provocan un mayor desprendimiento de sustancias volátiles.

Otros factores importantes son los efectos potenciadores o supresivos de algunos ingredientes del alimento sobre la percepción sensorial de algunos componentes saborizantes, así como los problemas de compatibilidad de estos con los mismos ingredientes o con la base.

Así mismo, cuando el producto es mantenido algún tiempo antes de consumirse, puede existir migración de componentes hacia otras fases, no solo de saborizantes, sino de colorantes, azúcares, etc., como es el caso de los helados, donde este fenómeno se da durante la etapa de congelación con agitación y, puede provocar cambios indeseables en el producto.

Finalmente, otro de los aspectos que debe tomarse en cuenta al seleccionar un saborizante es la concentración de éste en el producto final, ya que siempre es posible la presencia de efectos temporales atribuibles al tamaño de la reacción, o al uso que tendrá el alimento: de un chicle o una pastilla se espera que el sabor perdure durante algún tiempo, pero no así de un yogurt o de una paleta helada, en donde un exceso de fuerza de sabor puede ocasionarle hastio al consumidor.

2.6.8 Interacciones debidas al sistema.-

Es de gran importancia tomar en consideración los cambios químicos o interacciones durante el proceso o subsecuente almacenamiento.

Como es fácil imaginar, el proceso, los ingredientes o los saborizantes no actúan en forma independiente. Las condiciones de proceso pueden afectar tanto a los componentes de la base, como a los saborizantes, así como propiciar reacciones entre ellos, todo al mismo tiempo. En la mayoría de los casos el efecto de estas interacciones es mucho más importante que todas las consideraciones hechas anteriormente respecto al proceso, la base o los saborizantes por separado.

2.6.9 Aspectos funcionales de la saborización.-

Para considerar que un saborizante es funcional, primeramente debe evaluarse en relación al grado en el que cumple con el objetivo inicial que generó su utilización; es decir, si un saborizante fué escogido para enmascarar una nota indeseable, lo menos que se espera es que lo haga, esto lleva implícita la suposición de que el Tecnólogo cuenta con los medios para evaluar su efectividad.

No obstante no se debe subestimar la influencia de factores sociales y/o culturales; esto es que un saborizante puede haber sido seleccionado cuidando hasta el último detalle y sin embargo

fracasar al ser presentado a consumidores que poseen características diferentes a las previstas.

Por otro lado, también es importante tomar en cuenta las contribuciones de sabor de todos los demás ingredientes del producto alimenticio, ya que esto puede afectar en la función del saborizante.

2.6.10 Consideraciones económicas.-

Para calcular el costo de la saborización basta normalmente con estimar la concentración del saborizante en el producto final y su costo unitario. El resultado de esto es meramente una cantidad, un número al que no se le puede juzgar en magnitud si no hasta que se conjugan otros factores.

Para poder hablar del costo de la saborización es necesario considerar el efecto que ésta produce sobre el producto, de tal forma que se tengan más elementos para estimar la relación costo/beneficio.

Una forma de hacer esto es imaginando que pasaría si el producto no llevara saborizante, para así poder comprender su importancia relativa. Resulta comprensible que el efecto no será el mismo si el saborizante aporta la identidad al alimento, a que si solamente suplementa su sabor; así, un refresco, una gelatina o un caramelo estarían prácticamente eliminados del mercado si no fuera por el saborizante, mientras que una bebida achocolatada

podria darse el lujo, en un momento dado, de no contener vainilla o canela.

Son pocas las generalizaciones que se pueden hacer respecto al comportamiento de un saborizante, ya que cada producto tiene su propia tecnologia, y por lo mismo es necesario considerar a los productos por grupos en los que las condiciones de proceso son casi las mismas.

2.7 APLICACIONES DE LOS SABORIZANTES.

2.7.1. Productos Cárnicos.-

Este grupo de productos incluye todos los tipos de carne y derivados, aves y pescados frescos, secos, congelados y procesados.

Las oportunidades para usar saborizantes adicionales son casi ilimitadas, pero la diversidad de tipos de productos, muchos de los cuales son tradicionales, exige coacciones considerables en la naturaleza de cualquier condimento añadido o de las materias saborizantes. En adición a esto, en muchos países desarrollados la industria de la carne esta controlada por una legislación, que suplementa la legislación de alimentos o bien esta separada de ésta, de manera que, regulaciones especiales pueden regir la naturaleza y calidad de cualquier aditivo.

En alimentos salados, el principal aditamento de sabor es la sal y su nivel es significativo para la vida de anaquel de muchos productos y en el perfil total de sabor ya que afecta la palatabilidad del producto. Los efectos saborizantes adicionales se pueden lograr usando condimentos.

Condimentos.-

La mayoría de los condimentos son mezclas de hierbas naturales y especies, o productos procesados directamente de estos (ej: aceites esenciales u oleorresinas), frecuentemente

mezclados con otros ingredientes saborizantes como glutamato monosódico, los ribonucleotidos y proteínas vegetales hidrolizadas, todos los cuales pueden realzar o impartir notas carnosas características al producto.

La tecnología básica del procesamiento de la carne es compleja y frecuentemente es específica para un país, un productor o, naturalmente, para una línea individual de productos. Cualquiera que sea el proceso, cuando se selecciona un condimento apropiado se deben tomar en consideración los siguientes factores:

- a) La naturaleza de las materias primas utilizadas, particularmente el uso de agentes curantes.
- b) La naturaleza de cualquier pretratamiento, particularmente el uso de agentes curantes.
- c) La etapa y método de incorporación del condimento.
- d) El grado la naturaleza de cualquier método de trituración.
- e) El tratamiento posterior al mezclado, particularmente los que involucran calor (ej: cocinado, ahumado, secado, etc.).
- f) Las temperaturas y tiempos involucrados en cualquier etapa, particularmente en un sistema abierto.
- g) La naturaleza de cualquier preservativo añadido, particularmente dióxido de azufre (SO_2).
- h) Los métodos de empaçado, particularmente si estos involucran exponer el producto directamente al vacío.

1) El manejo y almacenamiento posterior al empaclado particularmente refrigeración o congelación.

El principal proposito de incorporar condimentos a los productos cárnicos es imponer notas saborizantes adicionales que realzan los sabores cárnicos naturales desarrollados durante la cocción, nunca para enmascarar los sabores.

Tradicionalmente los condimentos han sido preparados de hierbas y especias molidas a grados de finesa variados. Para la mayoría de los propositos, tales productos deben pasar a través de los tamices de los Estados Unidos del número 20 - 60.

La estabilidad de las especias depende de las condiciones de almacenamiento.

Incrementadamente, la industria ha adoptado condimentos basados en extractos de especias, las especias dispersas o "solubles", las cuales dan un efecto saborizante estandarizado. Tales condimentos, comercialmente combinados, estan generalmente en forma de polvos secos que comprenden no solo las hierbas y especias apropiadas, sino que también otros aditivos permitidos, que pueden incluir potenciadores de sabor, proteínas vegetales hidrogenadas, extractos de levadura, sal, fosfatos y colorantes. Para superar las pérdidas volátiles de tales productos, hoy en día existen condimentos con base de extractos de especias encapsulados por medio de secado por aspersión.

En la creación de condimentos es necesario tomar en cuenta que no todos tienen el mismo poder saborizante; algunos son excesivamente fuertes (ej: pimienta, tomillo) y otros son débiles (ej: perejil).

En la figura # 6 se enlistan las hierbas y especias en orden de fuerza aromática, la más débil arriba y la más fuerte al final; al lado se encuentran alimentos proteínicos en orden ascendente de sabor.

En general, si el sabor de la materia prima es débil, el nivel requerido de condimento adicionado será menor para encontrar un balance satisfactorio.

Sabores Cárnicos.-

La química del sabor de la carne es muy compleja (Cole y Laurie 1975) y se basa en las reacciones de Maillard entre aminoácidos y azúcares que ocurren naturalmente en los tejidos de la carne.

La carne da un sabor diferente según el tipo y proceso que siga. Por ejemplo, el sabor de carne rostizada es totalmente diferente al de la carne cocida, lo mismo que si la carne es de pollo o de puerco. Esta flexibilidad en los productos finales saborizantes no puede lograrse con ninguna de las proteínas estructuradas. Donde estas son usadas, es necesario imponer el sabor seleccionado por medio del uso del saborizante de imitación

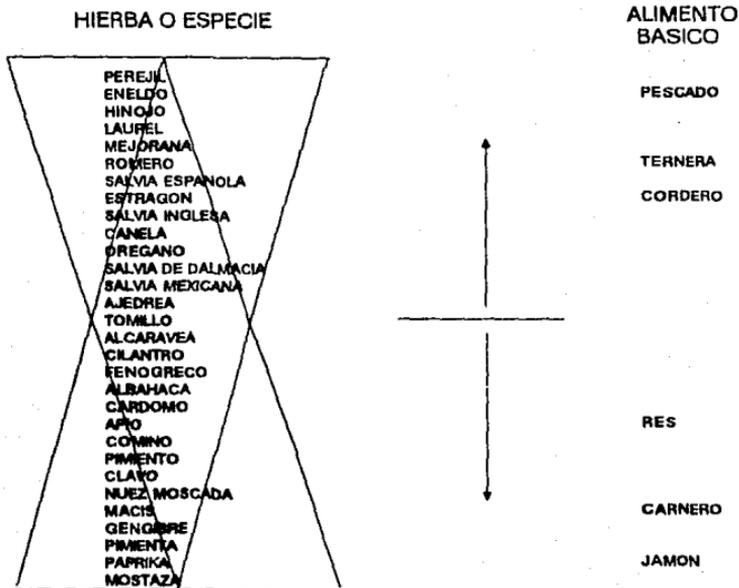


Fig. 6 Elaboración de un sazonador.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

apropiado (ej: roast beef, pollo frito, etc.). Varios de estos saborizantes no estan disponibles, pero su aplicaci3n correcta hace posible fabricar productos que imitan muy bien a la carne natural tanto en sabor como en textura.

Las reacciones de oscurecimiento enzimático y no enzimático pueden producir muchisimos compuestos volátiles que tienen olores fuertes y característicos dependiendo de los reactantes y de las condiciones de reacci3n.

Las bases químicas del sabor de carne han sido estudiadas con gran interés, lo que ha proporcionado innumerables datos para la formulaci3n de saborizantes imitaci3n carne con variantes como carne asada, hervida, etc.

A partir del conocimiento de los aromáticos producidos por reacciones tipo Maillard, los saboristas han sido capaces de desarrollar productos con notas además de a carne. a nuez, a pan, a tostado.

Los sabores más completos semejantes a carne se han logrado con el uso de los productos de reacci3n de L-cisteína y otros aminoácidos (ej: trionina) con dextrosa, y mezclados con otros saborizantes para enaltecer notas específicas.

Se ha encontrado que la proteína vegetal hidrolizada es una fuente de proteína muy eficiente para la elaboraci3n de saborizantes cárnicos; sin embargo, ya que ésta tienen la

tendencia de retener una proporción de agua y grasa mayor que de carne con la que es mezclada, se han considerado dos métodos de saborizar:

- a) Esparciendo sabores solubles en aceite sobre las fibras extruidas.
- b) Exparciendo emulsiones de aceite en agua en las fibras.

2.7.1.1. Embutidos.-

Técnicamente un embutido es una emulsión que contienen agua y proteínas como la fase continua y grasa y fibras sólidas como la fase dispersa.

Basicamente, todos los embutidos son carne picada. Los productos difieren principalmente debido a que son esparcidos es varias formas y debido a las diferencias en los métodos de procesamiento.

El color, sabor y textura de los embutidos depende del tipo de carne que es mezclada y triturada con hielo, sal, saborizantes de especias, agentes curantes y guarniciones selcatas de carne, para formar una emulsión.

La proteína del músculo, miosina, es el principal emulsificante, y para que sea efectiva, ésta debe de salir de las células del músculo; esto se logra por la acción de la sal combinada con el corte y el picado de la carne. La adición de

ciertos fosfatos ayuda a la retención de agua y a la estabilidad de la emulsión, así como al encogimiento durante el cocinado. La adición de tales aditivos es generalmente el objeto del control legislativo.

La apariencia y textura de un embutido están determinadas no solo por sus constituyentes, sino por el grado de trituración usado en su manufactura.

La formulación de los embutidos es muy variable y está establecida por la necesidad de satisfacer un amplio espectro de gustos y tradiciones; en muchos países las formulaciones están controladas, y los puntos cubiertos por las regulaciones generalmente incluyen:

- a) Contenido de carne por tipo y peso.
- b) Contenido de grasa.
- c) Proteína no cárnica.
- d) Rellenos.
- e) Aditivos (ej: conservadores permitidos, colorantes, fosfatos y saborizantes).
- f) Contenido de agua.

Los saborizantes se adicionan a los embutidos mezclados con la sal o el azúcar antes de formar la emulsión o bien por adición directa en forma de emulsión.

2.7.1.2. Carnes curadas.-

El proceso de curación es un método de preservación establecido hace mucho tiempo, que da como resultado productos que tienen un color, textura y sabor muy aceptables.

Basicamente los conservadores usados son: sal, nitratos y nitritos.

El uso de nitratos y nitritos como agentes curantes se ha practicado por mucho tiempo, pero recientemente ha sido objeto de discusión regulatoria.

En los Estados Unidos las regulaciones propuestas ha sido publicadas en el Registro Federal del 11 de noviembre de 1975, el cual: prohíbe el uso de nitratos en todas las carnes curadas y productos de aves, con excepción de los embutidos fermentados y las carnes secas-curadas; baja la cantidad de nitritos máxima permitida en carnes curadas y productos de aves a 156 ppm y al mismo tiempo establece un nivel máximo de nitritos residuales en productos específicos.

Hay muy poca demanda para el uso de saborizantes añadidos, aunque se han logrado algunos resultados con el uso de salmueras condimentadas.

Los sabores de miel y maple son de particular interés a este respecto. Notas saborizantes adicionales pueden introducirse con el uso de maderas especiales al ahumar; el maple, nogal y roble

producen perfiles característicos en el producto final (Gerrard 1969; Kramlich et al 1973).

2.7.1.3. Productos cárnicos enlatados.-

La variedad de productos en este grupo es casi ilimitada ya que la fuente principal de sabor es la salsa gravy adicionada, que acompaña a la carne. La composición de estos productos está definida y controlada en algunos países, particularmente con mira al contenido de carne y a la descripción del producto.

Los principales ingredientes son: carne preparada (ya sea fresca o asada, en cubos, pedazos rebanadas o molida); proteínas vegetales texturizadas (donde sean permitidas); gravy o salsa compuesta de harinas, sal, azúcar, potenciadores de sabor, tomates, cebollas, hierbas y especias; color caramelo; jalea que comprende gelatina, agar, sal y agua; cereales, usualmente de arroz; fideos, etc.

Dependiendo de las regulaciones, los sabores cárnicos de imitación pueden ser incorporados dentro de ciertos tipos de carnes enlatadas.

2.7.1.4. Pays de carne.-

Existen dos principales variedades de pays de carne:

a) Elaborado con una costra de pasta suave y relleno de varias

carnes y gravy: usualmente se come caliente (ej: pay de bisteck y rifones, pay de pollo, etc.).

b) Elaborado con una costra de pasta dura, relleno de carne picada comunmente rodeado de jalea y usualmente se come frio (ej: pay de puerco etc.).

Para la elaboraci3n de la pasta de ambos tipos de pays se utiliza una harina multipropositos de alta calidad; sal, que es un ingrediente esencial en la pasta ya que realza el sabor; grasa vegetal o lardo, la grasa de pollo fria es tambi3n recomendable; mantequilla, que da un sabor y color agradable a la pasta y agua fria en cantidad apropiada.

Los pays de carne son objeto de legislaci3n en muchos paises, y las regulaciones definen el contenido m3nimo de carne y la designaci3n.

2.7.1.5. Productos de pescado.-

El procesamiento del pescado involucra una tecnologia especializada. Los siguientes productos indican las areas donde los condimentos o saborizantes pueden ser aplicados.

a) Pescado ahumado.- El ahumado de pescado es tradicional y el proceso ha permanecido sin cambios por varios a3os (Tressler and Lemon 1951). El ahumado depende de las maderas disponibles en las principales regiones de procesamiento; estas le dan al

producto un sabor distinto.

Los saborizantes líquidos con sabor a ahumado tienen un uso limitado, y se han hecho algunos experimentos en el uso de estos en el ahumado de arenques, pero ninguno de los métodos reproduce el aroma y sabor obtenidos por un ahumado directo.

b) Arenque enlatado.- Los arenques congelados son primero descongelados, descabezados, destripados y fileteados. Los filetes se lavan en salmuera y se cocinan al vapor por 10 minutos, se secan ligeramente y se meten en latas planas que contienen una salsa saborizada. Las latas se cierran y se sellan con vacío por 60 minutos a 115°C.

La salsa usada es a base de una salsa blanca simple que es estable bajo estas condiciones, y a la cual se adiciona un condimento o saborizante. Los sabores usados más importantes incluyen jitomate con hierbas y especias ligeras como eneldo e hinojo.

c) Arenque curado.- Existe una gran variedad de métodos para el curado del pescado. En la mayoría de los casos, el pescado es aderezado, descabezado, destripado y lavado antes de la inmersión en el licor del curado. Este licor es comúnmente una mezcla de vinagre con salmuera a la cual se le pueden añadir especias enteras como hojas de laurel, pimienta, clavo y pimienta picante.

El pescado se deja marinar hasta que el licor curante haya penetrado a la carne de pescado; los tiempos de curado varían de 3 a 7 días. Posteriormente el producto curado se empaca en salmuera y está listo para ser distribuido, comúnmente bajo refrigeración.

2.7.2. Productos de panadería.

Esta rama importante de la industria de alimentos incluye una amplia gama de productos como: pan y rollos, productos dulces a base de levadura, bisquets, galletas dulces y saladas, pays y pastas, pasteles y cereales. Todos estos productos son a base de harina mezclada con azúcar, huevos, leche, grasa, agentes leudantes o levadura y saborizantes.

Efectos de la fermentación en el sabor.-

Los productos de panadería se esponjan como el resultado de la fermentación de las levaduras. Los cambios químicos que tienen lugar durante la fermentación previa al horneado pueden tener efectos posteriores en el sabor resultante del producto final, así como en su aceptabilidad.

La necesidad de controlar las condiciones de fermentación comúnmente establece la naturaleza de cualquier saborizante añadido, ya que estos pueden inhibir el crecimiento de las células de la levadura. Otros factores involucrados incluyen: la

naturaleza de la harina y el cereal del cual se origina, la cantidad de agua presente, la naturaleza y cantidad de cualquier edulcorante, grasas y emulsificantes adicionados, así como la incorporación de leche, huevos, etc.

Debido a las interrelaciones complejas involucradas, los saborizantes para este grupo deben ser adicionados cuando el producto final es aceptado y elaborado en laboratorio de acuerdo a las condiciones en las que se llevará a cabo en la planta, especialmente tomando en cuenta tiempo y temperatura.

La industria de la panadería cubre un rango enorme de productos especializados, muchos de los cuales involucran tecnologías propias. Debido a esto, la aplicación de un saborizante se lleva a cabo en un laboratorio por pruebas de ensayo y error.

Las siguientes coacciones determinarán la elección de cualquier saborizante:

- a) Los efectos de tiempo y temperatura.
- b) El balance de sabor, particularmente acidez y dulzor.
- c) La estabilidad durante el almacenamiento, particularmente relacionada con el contenido de humedad en el producto final.
- d) La naturaleza de cualquier agente leudante, particularmente si este es levadura activa.

Dentro de los productos de panadería, los saborizantes

pueden ser incorporados en cuatro diferentes formas:

- a) Mezclandolo con la masa antes del horneado.
- b) Esparciendolo sobre la superficie del producto cuando este sale del horno.
- c) Espolvoreandolo en la superficie del producto despues de horneado y aceitado.
- d) Introduciendolo en el producto horneado como relleno, glace o cubierta cremosa. Los rellenos para uso en panaderia pueden ser cremas, cremas de mantequilla, fondants, gelatinas, natillas y glaces (Heath 1978).

De estas, la primera presenta los mayores problemas, ya que el horneado involucra temperaturas muy altas y tiempos relativamente largos, dando como consecuencia pérdidas volátiles y cambios de sabor, lo que representa una limitación en el uso de saborizantes en la masa antes del horneado.

2.7.2.1. Sabores en horneados.-

El sabor de muchos productos horneados, particularmente el de los pasteles, depende de las materias naturales añadidas a la pasta (ej: cocoa en polvo, mantequilla, chocolate, huevos, etc.), y el balance de estos en la receta original establece la naturaleza y sabor del producto.

Debido a que el proceso de horneado involucra altas temperaturas, se presentan contratiempos considerables en el uso

de saborizantes previo al horneado, y por lo tanto, el número de saborizantes apropiados para este método de aplicación es limitado; además, los pasos iniciales del horneado inevitablemente dan como resultado una pérdida de agua en forma de vapor, lo cual produce condiciones ideales para la volatilización de cualquier componente aromático de los saborizantes adicionados. Estas pérdidas por volatilización han llevado al desarrollo de sabores resistentes al calor.

En la práctica se ha encontrado que el uso de sabores con base de grasas o aceites reduce las pérdidas. Con saborizantes líquidos, es recomendable usar un solvente no volátil como propilenglicol (donde sea permitido) y premezclar el saborizante con cualquier grasa presente en la formulación.

Por otro lado, los saborizantes también pueden ser afectados por el pH del sistema. La mayoría de los productos horneados solo pueden ser elaborados usando una masa alcalina, y se ha encontrado que prácticamente todos los materiales saborizantes son significativamente alterados, o aún destruidos por la combinación de alta temperatura y alto pH. Desafortunadamente, el rango práctico de pH es muy limitado, por lo cual solo son factibles muy pocos ajustes para lograr una mejor retención del sabor. Por lo tanto, las pérdidas que surgen por esta causa solo pueden ser compensadas por un uso incrementado del saborizante.

En los casos donde es necesario usar solventes, los saborizantes son mejor adicionados como emulsiones con ligera agitación justo antes de añadir el harina, aunque es necesario tener cuidado para asegurarse que no se destruya cualquier formación de espuma.

Bajo estas condiciones, los sabores que soportan mejor el horneado y que tienen un alto nivel de popularidad incluyen: almendra, mantequilla, mantequilla escocesa, canela, gengibre, miel, maple, sabores de nuez, vainilla, etc.

Sabores resistentes al calor.-

En varios tipos de productos, el uso de sabores encapsulados evita efectivamente las pérdidas volátiles durante el proceso, pero en el caso de productos horneados, donde se tiene que preparar una pasta húmeda, su eficacia se anula debido a que la pared de la cápsula es soluble en agua.

Un grupo de saborizantes encapsulados por un proceso multipasos bajo la marca comercial ha sido patentado por un fabricante de sabores. Estos productos consisten de saborizantes encapsulados en los cuales la capa externa final de la cápsula es insoluble en agua. Esto permite que el saborizante sea incorporado en la masa húmeda, permaneciendo la cápsula intacta; en consecuencia, el sabor esta completamente protegido no solo a

lo largo de la operación de mezclado, sino que también en el paso donde hay pérdida de agua durante el horneado. Estos son muy efectivos, y aunque son productos costosos, presentan un nivel de uso reducido que los hace viables como una fuente saborizante.

2.7.2.2. Sabores salados.-

Las galletas forman la base para la mayoría de los sabores salados.

Los sabores salados, a base de queso, cebolla, ajo, apio y otras hierbas y especias apropiadas, pueden ser aplicados a la masa del producto. sin embargo, las condiciones de fermentación deben ser establecidas experimentalmente, ya que es bien sabido que ciertas especias (ej: tomillo, salvia, calicanto, etc.) inhiben la acción de la levadura durante el periodo de fermentación y como consecuencia hay poco o ningún esponjamiento durante el horneado, y los productos resultantes son densos, duros y difícilmente comestibles. Por esta razón se debe tener cuidado al aplicar las especias o aceites esenciales a las masas de la levadura.

Cuando se van a adicionar saborizantes a la masa, es recomendable que la adición se realice en la fase más tardía que se pueda. Es también importante que se tenga un mezclado uniforme, y podría ser ventajoso mezclar los saborizantes con otros ingredientes líquidos para ayudar a la dispersión.

2.7.2.3. Sabores esparcidos.-

Este es un método de aplicar saborizantes a los productos de panadería después de que el paso de horneado ha sido completado. Esta comúnmente restringido a galletas delgadas, ya que su forma regular es particularmente adecuada para asegurar un esparcimiento apropiado de los saborizantes.

Los saborizantes utilizados son en base de aceite, y para este propósito son mezclados con un aceite vegetal hidrogenado o con un aceite de maíz de alto grado de insaturación.

El método de esparcimiento requiere que el aparato esparcido tenga una depota eficiente con el fin de remover el exceso de neblina oleosa, ya que de lo contrario ésta se deposita y se aglomera en la cámara, causando una posible contaminación en otras partes de la planta.

2.7.2.4. Sabores espolvoreados.-

Esto es, en cierta forma, una extensión del método de esparcimiento, en donde el sabor es aplicado después del proceso de horneado. En el caso de las galletas, la aplicación se lleva a cabo en dos etapas:

- a) Reñando la galleta con aceite.
- b) Espolvoreando la superficie aceitada con un saborizante en polvo.

Varios productos elaborados con esta técnica están

disponibles, pero ya que este método se aplica más directamente a la línea de botanas, se ha considerado detalladamente más adelante.

Tanto en la operación de espolvoreado como en la de esparcimiento, es necesario asegurarse que ninguna de las partes que va a estar en contacto con el aceite o con la galleta aceitosa, este fabricado en cobre, ya que cualquier traza de este metal cataliza la auto-oxidación del aceite, dando lugar a la rancidez prematura y al desarrollo de olores y sabores desagradables en el producto final.

2.7.2.5. Sabores a pan (instantaneos).-

El sabor del pan es una función en parte de los ingredientes y en parte del proceso. Los ingredientes normales del pan son todos suaves en sabor, así como lo es la masa. Las reacciones enzimáticas durante la fermentación dan lugar a la formación de muchas sustancias nuevas, suficientemente volátiles para producir un estímulo olfativo. Así mismo, el proceso del horneado engendra muchos productos de reacción que contribuyen en gran parte al sabor.

En 1966 tuvo lugar un cambio con la invención de sabores a pan en forma líquida. Estos eran elaborados de ingredientes de pan natural.

2.7.2.6. Sabores en rellenos y coberturas.-

Los rellenos usados en productos de panadería pueden convenientemente clasificarse como:

- a) Crema láctea.
- b) Crema sintética.
- c) Crema de mantequilla.
- d) Fondant.
- e) Natillas.
- f) Glaceado.

a) Crema láctea y sintética.-

Tanto la crema batida pesada que contiene 40 % de grasa de mantequilla, como la grasa ligera que contienen de 18 a 20 % de grasa, son usadas como la base para rellenos de crema. Los rellenos a base de crema presentan pocos problemas en la fabricación y uso de saborizantes, como es el caso de el extracto de vainilla que es estable en cremas batidas. Algunas dificultades pueden surgir con el uso de pastas de frutas cítricas, muchas de las cuales provocan que el producto se separe durante el almacenamiento, a menos que se use un estabilizante apropiado.

Los productos de crema deben ser almacenados y vendidos bajo refrigeración.

La crema sintética es de formulación variable, pero

normalmente consiste de un aceite hidrogenado emulsificado, combinado con azúcar, harina y un estabilizante.

b) Crema de mantequilla.-

Existen tres tipos principales de rellenos que reciben esta designación:

- 1) Una simple mezcla batida de mantequilla y azúcar.
- 2) Una mezcla de malvavisco con mantequilla o una grasa hidrogenada.
- 3) Fondant y leche descremada en polvo mezclados con un emulsificante y agua, y batidos con mantequilla o margarina.

En el caso de la mezcla de mantequilla/azúcar puede añadirse cualquier saborizante en forma líquida o de pasta antes del batido.

El malvavisco usado consiste de una solución acuosa batida de gelatina y azúcar. Se pueden usar saborizantes en forma líquida o en pasta, y generalmente son adicionados a la mezcla justo antes de batir, aunque existe un número de factores que afectan la calidad de la espuma.

El malvavisco saborizado se calienta a 71°C y posteriormente se deja enfriar a 50°C, para después añadir la mantequilla, margarina u otra grasa suavizada, batiendo primero a baja velocidad y después a alta velocidad hasta obtener una crema suave. La consistencia depende de su contenido de humedad.

(generalmente entre 12 y 18 %) y de la cantidad de gelatina que se adiciona.

Para elaborar el producto a base de fondant se utiliza un procedimiento similar.

Aunque las cremas arriba mencionadas son muy satisfactorias como bases para sabores dulces o frutales, no son muy aceptables cuando se requiere una crema salada. Para tales productos es necesario utilizar una formulación modificada, usando harina de galleta micromolida en lugar de azúcar. La crema se prepara mezclando la base en polvo con 10 % de su peso de glicerina, permitiendo que esto repose por varias horas para asegurar la completa absorción y obtener el máximo efecto de suavidad. Después de este periodo, la base se bate con mantequilla, margarina u otra grasa, y el saborizante es añadido; la mezcla se bate para formar una crema suave.

Frecuentemente se usa queso como sabor para bizcochos salados rellenos así como en galletas saladas, sin embargo este material presente problemas peculiares ya que su sabor cambia con el horneado.

c) Fondant.-

Este es el más usado de las bases y es apropiado para usarse con casi todos los saborizantes.

El método original para hacer fondant consiste en disolver azúcar y jarabe de glucosa en agua para obtener una solución

concentrada al 75-78 %. Esta mezcla se hierve a 107-109 °C; una vez que todo esta disuelto se mantiene a 117°C hasta que se concentra a 88 %.

Este jarabe se vacia en una plancha de mármol, se extiende y se amasa al mismo tiempo. El enfriamiento y estiramiento inducen a una cristalización rápida.

Debe tenerse cuidado de no batir la mezcla caliente y de que se incorpore el mínimo de aire durante el mezclado, ya que esto reduce la vida de anaquel.

d) Natillas.-

Estas pueden ser de dos tipos:

- 1) Tradicional, con base de almidón: La natilla se hierve lo necesario, se deja enfriar a 60° - 70°C y se adiciona el saborizante con ligera agitación. Si se usa una pasta frutal, se debe dejar que la natilla se enfrie a 50°C antes de hacer la adición.
- 2) Cítrica con base de pectina: Los ingredientes secos en polvo que consisten en leche en polvo, pectina citrica, almidón de maiz y azúcar, se combinan uniformemente, se mezclan con agua fría y se calientan para espesar lo necesario. El saborizante puede ser adiconado con ligera agitación. Esto da una base que es particularmente adecuada para saborizantes fuertes (ej: maple, caramelo, pacana, etc.).

f) Glaceado (Glaces).-

Los glaceados transparentes y translucidos son ampliamente usados como coberturas para productos rellenos de fruta y pueden ser saborizados y coloreados apropiadamente.

Los saborizantes se adicionan al glace una vez que este se ha enfriado a 80°C. Se debe tener cuidado para evitar la incorporación de aire.

Coberturas.-

Muchos productos de panadería llevan una cobertura de chocolate que puede ser de chocolate con leche o amargo. Una alternativa para darle otro tono al chocolate es adicionándole saborizantes como café, menta, almendra, naranja o limón. El chocolate por sí mismo puede ser modificado con el uso de sabores de imitación.

El principal criterio para el uso de saborizantes es que estos no deben encubrir el sabor básico del chocolate, sino que solo deben suplementarlo.

SABORES PARA PRODUCTOS SECOS EN POLVO.-

Dentro de este grupo se encuentran las mezclas para pasteles, galletas, etc. Estos vienen empacados de forma tal que el ama de casa prepare la mezcla según las instrucciones, adicionando huevos, leche o agua en cantidades necesarias. Estas mezclas secas en polvo poseen ciertos problemas a la hora de

incorporales los saborizantes o colorantes, por lo cual cualquier saborizante debe ser:

- a) En polvo.
- b) Facilmente dispersable en el medio acuoso que se usa para preparar la pasta.
- c) Encapsulados que aseguran el mínimo deterioro causado por pérdidas volátiles o cambios oxidativos durante el almacenamiento del producto.
- d) De tamaño de partícula adecuado para que no ocurra separación durante el empaqueo, transporte o manejo del producto.
- e) Deben permanecer estables durante todos los pasos de la preparación y ser estables al pH.
- f) Mezclados uniformemente.

Esta lista de requerimientos ha dado como resultado el desarrollo de una amplia variedad de sabores encapsulados en goma acacia (arabiga) o en almidón modificado y adecuados para esta aplicación.

2.7.3. Botanas.

Por el término " botanas " en la industria se entiende los productos fabricados, convenientemente empacados en diferentes presentaciones para poder ser consumidos entre comidas.

Dentro de este grupo se incluyen las papas fritas y productos extruidos a base de varios tipos de materiales farináceos.

El uso sugiere que las botanas son:

- a) Saladas (por lo tanto excluye a los dulces y confitería de azúcar.
- b) Empacados convencionalmente para proveer porciones convenientes y fácilmente consumibles por una persona.
- c) Normalmente consumida entre comidas, ya sea por placer, acompañando una bebida o como sustituto de una comida.
- d) Comúnmente consumidas para complementar una comida (ej: papas fritas.

Esta es un área muy competitiva del mercado de alimentos modernos, en la cual el sabor del producto se ha convertido en uno de los puntos más importantes para ganar la aceptación del consumidor y mantenerla. Un tamaño, forma, color, textura y costo convenientes son importantes, pero es el sabor el que da el mayor impacto y la última impresión, y por lo tanto es la llave para las ventas repetitivas.

Tipos de saborizantes.-

Existen 3 tipos de materiales saborizantes usados en botanas:

- a) Hierbas y especias.- Son generalmente utilizadas por su apariencia y por el sabor que imparten. Las semillas de ajonjolí y la paprika molida, así como los condimentos

coloreados con polvo de jitomate o cúrcuma son de apariencia agradable.

- b) Extractos naturales.- La mayoría son aceites esenciales y oleorresinas derivados de hierbas y especies, pero también extractos de cebolla, ajo, champiñones, etc. Las proteínas vegetales hidrolizadas son también ampliamente usadas en la elaboración de sabores salados. En la mayoría de los casos, estos extractos van en un vehículo de sal.
- c) Saborizantes artificiales de imitación y mezclas de estos.- Estos son usados para dar un perfil específico de sabor como "roast-beef", "jamón", "pollo frito", etc. Existe un rango casi ilimitado de estos saborizantes designados para dar un alto nivel de aceptación del consumidor.

La única limitación para el uso de estos saborizantes es la establecida por la forma del producto y sus métodos de obtención (Chesson 1976).

Los principales tipos de botanas son los siguientes:

- a) Galletas dulces, saladas y bizcochos.
- b) Papas fritas.
- c) Papas reconstituidas, maíz y otras botanas con base de almidón.
- d) Productos extruidos
- e) Palomitas.

f) Bocadillos.

g) Nueces.

El procesamiento de este amplio rango de productos involucra varias tecnologías muy diferentes, principalmente:

Horneado ----- 150° - 260°C

Freido ----- 162° - 182°C

Extrusión

a baja presión ----- por debajo de 100°C

a alta presión ----- 110° - 182°C

Todos estos procesos involucran altas temperaturas y pérdidas de agua del producto en forma de vapor.

Los sabores deben ser diseñados para soportar las condiciones del proceso sin cambios significativos en el perfil y para que el producto sufra la mínima pérdida física.

Dentro del grupo de las botanas los productos más importantes a considerar son las papas fritas y los productos extruidos.

2.7.3.1. Papas fritas.-

Tanto en estas como en casi todas las demás botanas, la aplicación del saborizante es en forma externa por medio de la aspersion o del espolvoreado superficial, y muchos sabores especiales como sal y vinagre, barbecue y tocino ahumado son

ampliamente populares.

En algunos casos la superficie del producto es lo suficientemente pegajosa, con lo cual el polvo se adhiere facilmente; en otros casos se requiere de un baño de aceite o goma, ya que de otra manera el polvo se caería del producto durante su manejo.

Por otro lado, las papas fritas elaboradas a partir de almidón de papa reconstituido ofrecen una gran oportunidad para incluir el sabor en la masa antes del cocimiento (Blake y Renwick 1978).

La aplicación de polvos superficiales es ampliamente usada, pero también tiene sus problemas. Los sabores salados, particularmente los que contienen proteínas vegetales hidrolizadas, extractos de levadura, queso y polvos de cebolla, son usualmente higroscòpicos, y bajo condiciones industriales facilmente absorben humedad atmosférica tendiendo apelmazarse y volviéndose pegajosos. Esto lleva a una distribución poco uniforme a al bloqueo de la maquina de aplicación.

Desde el punto de vista del consumidor los sabores aplicados superficialmente solo son satisfactorios cuando el producto base esta adecuadamente sazonado.

El uso de aceite superficial residual o pulverizados aceitosos poseé limitaciones, no solo en la naturaleza del espolvoreado, sino también en la vida de anaquel del producto, ya

que la rancidez del producto se presenta fácilmente.

2.7.3.2. Productos extruidos.-

Los productos extruidos poseen problemas adicionales y para saborizarlos existen 2 formas: a) Incorporación o premezclado del saborizante con la masa previo a la extrusión, lo que será influenciado por el hecho de que el proceso de extrusión sea en caliente o en frío y b) Aplicación externa por espolvoreado o bañado (Matz 1984).

Los productos extruidos en frío como las pastas son mejor saborizados usando emulsiones, las cuales son añadidas al sistema mezcladas con el agua de la formulación, sin embargo un premezclado de un sabor secado por aspersión con la porción de harina, es también muy aceptable pero un poco tedioso.

La extrusión en caliente es un método muy eficiente para producir una amplia variedad de productos a base de harina de maíz, de trigo o de avena, o de proteínas vegetales, o de una mezcla de ambos. Los parámetros de proceso son muy severos; la mezcla se expone a presiones altas (500-900 psi) y a temperaturas muy elevadas (120^o - 176^oC), siendo necesario un secado posterior del producto hasta un 8% de humedad residual. Tales condiciones provocan la evaporación de un porcentaje significativo de sabores volátiles e imponen limitaciones en el tipo de saborizante que puede ser usado efectivamente. (Lyon 1980; Van Polen 1980).

En el caso de los sabores formados por reacciones térmicas (por ej: sabores cárnicos) basados en la reacción de Maillard y reacciones relacionadas entre azúcares y aminoácidos, los precursores pueden ser adicionados a la premezcla, permitiendo que reaccionen durante la extrusión, sin embargo, las variaciones en las condiciones del proceso pueden dar por resultado matices inaceptables en el perfil de sabor conseguido. La preparación de análogos de carne basados en harina de soya posee diferentes problemas, y es esencial que no queden residuos de dicha harina en el producto final (Ritter 1978).

2.7.4. Confitería.

Los productos de confitería están compuestos de azúcar, jarabes, almidones, productos de cocoa aceites y grasas comestibles, productos del huevo, productos de frutas, gelatina, productos lácteos, nueces, ácidos, colorantes, gomas, pectinas y materiales saborizantes.

Los principales sectores involucrados dentro de este grupo son:

- a) Confitería de alto punto de ebullición (caramelo macizo).
- b) Confitería de bajo punto de ebullición (caramelo suave).
- c) Confitería con almidón (pastillas y gomas).
- d) Goma de mascar.
- e) Chocolates.

En general, los productos de confitería presentan muy poco sabor intrínseco o ningún sabor aparte del dulce. Esto se puede modificar por el uso de acidulantes, pero las características del sabor son obtenidas por la adición de saborizantes.

Muchos sabores por sí mismos son insípidos y sosos. Los sabores frutales generalmente necesitan el soporte del ácido cítrico, tartárico, málico o láctico en cantidades que varían entre 0.25 y 5 %, dependiendo de la naturaleza del producto final.

En los productos de confitería, donde el sabor adicionado es supremo, la elección es crítica y se debe procurar usar lo más natural, aún cuando el uso de saborizantes enteramente naturales no es practicable. Hoy en día se encuentran disponibles imitaciones excelentes de la mayoría de los sabores naturales, con un amplio surtido de matices para dar cualquier perfil deseado.

2.7.4.1. Confitería de alto punto de ebullición.-

Las variadas formas de este tipo de confitería requieren de diferentes condiciones de proceso y han llevado al desarrollo de maquinaria sofisticada para manejar grandes volúmenes.

La mayoría de las operaciones eran originalmente llevadas a cabo a mano y pueden aún ser realizadas de esta forma en el laboratorio con el fin de establecer los niveles de uso de los saborizantes adicionados.

Estos productos representan un gran mercado para los materiales saborizantes.

Los saborizantes utilizados en este tipo de productos son adicionados cuando el material esta caliente, y permanece caliente por un tiempo considerable. Estas condiciones conducen obviamente a pérdidas de los materiales volátiles de los saborizantes, así como a la degradación de estos.

Los saborizantes utilizados varían desde aceites esenciales y jugos concentrados de frutas, hasta saborizantes de imitación. Los sabores también se pueden desarrollar en el caramelo cuando ocurre la caramelización del azúcar, o bien, incluyendo melasas, azúcar morena, azúcar de maple, miel, chocolate, cocoa, leche, mantequilla, crema, etc. en la formulación para producir, a partir de estos, los niveles más altos de sabor. Algunos sabores naturales son débiles y tienen que ser fortificados con sabores de imitación para producir un buen nivel de sabor económicamente.

En la creación de saborizantes para este grupo de productos se tienen ventajas al utilizar solventes menos volátiles como propilenglicol, di y triacetina.

2.7.4.2. Confitería de bajo punto de ebullición.-

Este grupo de productos incluye caramelos suaves y masticables.

La manufactura de esta clase de productos involucra el cocimiento de los ingredientes par eliminar el agua y al mismo

tiempo para permitir el desarrollo del sabor, color y textura. Los principales ingredientes involucran azúcar (blanca o morena), jarabe de glucosa, para inhibir la cristalización, sólidos de leche en forma de leche evaporada o condensada sin endulzar, suero de leche y grasas. En algunos productos se usa mantequilla, la cual se debe adicionar casi al final del cocimiento. Otros ingredientes incluyen sal y emulsificantes, así como otros aditivos específicos como melazas, malta, licor y otros saborizantes.

Ya que el oscurecimiento y la caramelización son esenciales para la naturaleza del producto terminado, el proceso de ebullición es comunmente llevado a cabo a presión atmosférica y a una temperatura de 120° - 132°C , dependiendo de las características requeridas.

Los caramelos de leche que utilizan mantequilla, leche entera y azúcar morena, requieren de pocos saborizantes diferentes a la vainilla para acentuar una cremosidad básica. Cuando las formulaciones se deben modificar por razones comerciales o por recorte de materias primas, existe la oportunidad para usar saborizantes de imitación (ej: mantequilla, crema, caramelo de imitación, etc.).

En los caramelos suaves se pueden usar aceites esenciales, jugos de frutas fortificados y sabores de frutas de imitación. También están disponibles una amplia variedad de sabores en polvo

con bases grasas, los cuales son facilmente manejables y pueden ser adicionados al recipiente de cocimiento justo antes de descargarlo.

2.7.4.3. Confiteria con almidón.-

Este grupo de productos incluye cremas, fondants, gelatinas con base de agar-agar o pectina, gomas con base de goma acacia (arabiga), pastillas, así como varios tipos de espumas como el malvavisco. Todos estos productos son comparativamente de baja ebullición y retienen cerca del 20 % de humedad. La dureza del producto, que es una de las principales características, esta determinada por la base usada. La pectina, agar-agar y bajas concentraciones de gelatina tiene una textura suave; al ir incrementando la concentración de gelatina el producto se vuelve más duro. Una goma dura pero masticable se produce usando goma acacia que puede estar presente hasta en un 50 % del peso de la masa.

La temperatura máxima de cocimiento para estos productos es de 140°C. Un cocimiento prolongado da como resultado una pérdida en la fuerza del gel y decoloración.

La mayoría de los sabores frutales dependen de un toque ácido para dar su perfil total. Ya que el pH del producto final es un factor crítico en la formación y estabilidad del gel, no es posible incorporar un nivel suficientemente alto de acidez para producir el balance de sabor deseado.

En la manufactura de jaleas es esencial evitar la inversión del azúcar que da como resultado un "endulzamiento" y descomposición durante el almacenamiento. Esto puede controlarse con el uso de una sal buffer (ej: citrato de sodio) durante el cocimiento y con la incorporación de cualquier ácido en el paso más tardío posible.

La disponibilidad de los sabores para el paladar esta influenciada por la naturaleza y calidad del agente gelificante usado, el cual a su vez establece la textura del producto final. Los resultados más aceptables se logran con pectina citrica, seguida de agar-agar y gelatina. Los jugos de frutas concentrados y las pastas y polvos de frutas dan un excelente resultado saborizante en las jaleas de pectina y agar, sin embargo en los productos con base de gelatina se requiere de sabores más fuertes para cubrir la nota intrínseca propia de la gelatina.

Ya que durante el secado hay pérdidas de sabor, es necesario aumentar los niveles iniciales de uso; además debido a estas pérdidas es poco práctico usar sabores de frutas naturales.

2.7.4.4. Chocolates.-

La manufactura de chocolates es algo para especialistas pero, aún aquí, los saborizantes tienen un papel que jugar: a) para modificar el sabor de la masa básica de chocolate (por ej:

el extracto de vainilla, vainillina o etil vainillina), para dar al perfil una suavidad redondeada; b) para imponer un sabor esencial pero compatible con el chocolate (ej: ron, naranja, menta) y c) para saborizar los centros o rellenos a base de "fondant" u otros.

La producción de chocolate involucra los siguientes pasos:

- a) Selección y mezcla de los granos de cacao.
- b) Limpieza.
- c) Tostado.
- d) Cernido y desvainado.
- e) Refinamiento y mezclado.
- f) Enconchado.
- g) Temperado.
- h) Moldeado, depositado o revestimiento.

El desarrollo y aplicación de sabores en aspectos de la manufactura de chocolates requiere de atención especial del balance entre las notas intrínsecas y las añadidas.

En sí, para el chocolate sólo se usan saborizantes suaves como la vainilla y cualquier efecto saborizante específico se logra en los rellenos usados (ej: fondant, cremas, jaleas, pastas de almendras y otras nueces, nougat, caramelos, y licores.).

2.7.4.5. Gomas de mascar.-

Las gomas de mascar son notorias desde el punto de vista de

aplicación de sabor.

Estas pueden estar compuestas de una mezcla de gomas naturales (ej: chicle y Jelutong-pontianak), resinas naturales (ej: balsamo de tolu y resinas de pino), materiales sintéticos (ej: acetato de polivinilo), almidones, azúcares y saborizantes.

La base por si misma (goma de chicle) tienen la capacidad de absorber grandes cantidades de sabor sin ningún efecto aparente en la sensibilidad del sabor en la boca.

El proceso para la producción de gomas de mascar puede considerarse en dos pasos:

- a) Preparación de la base de goma
- b) Mezclado y extrusión.

En este segundo paso es donde se adicionan los saborizantes continuando el mezclado, después de lo cual, el producto se moldea en forma de hojas, las cuales pueden ser cortadas o extruidas.

Los sabores para gomas de mascar deben de enmascarar las notas de la base de goma, particularmente cuando ésta es artificial; así mismo el sabor debe tener una buena persistencia y permanecer durante el periodo de masticación.

Por otro lado, algunos ingredientes saborizantes y solventes usados en la manufactura de goma de mascar pueden alterar significativamente el estado físico de esta y destruir sus propiedades de masticación además de causar problemas durante el cortado.

Por estas razones los sabores para gomas de mascar deben ser siempre muy concentrados, libres de materiales plastizantes, o ser encapsulados.

Los aceites esenciales son ampliamente usados como sabores para gomas de mascar; tanto la menta como la yerbabuena son muy populares en este medio.

2.7.5. Salsas y salmueras.-

Este grupo de productos se caracteriza por su alto contenido de ácido acético y por el uso de hierbas y especias para lograr el perfil de sabor deseado, teniendo un buen impact aromático.

La variedad de productos terminados es evidente, siendo el principal atributo de calidad el balance correcto entre lo picante, salado, ácido, dulce y caracter frutal, para proveer el sabor apropiado a los platillos con los cuales son ingeridos.

2.7.5.1. Vinagre.-

Los vinagres saborizados más ampliamente usados son el de estragón el de ajo y el de mezcla de hierbas y especias.

Los métodos tradicionales de manufactura, que eran por fermentación, han sido reemplazados por el uso de aceites esenciales y oleorresinas de hierbas y especias. Esto ha dado por resultado una economía considerable, y debido a la completa utilización del sabor disponible, es generalmente necesario modificar cualquier formulación existente basada en el uso de

especies naturales, cuya contribución relativa al perfil es variable e indeterminante.

Existen algunos problemas asociados con la producción de vinagres saborizados una vez que la formulación ha sido establecida; sin embargo, los aceites esenciales y oleorresinas pueden ser más fácilmente dispersables y solubilizables si:

- a) se hace una solución concentrada en 80% de ácido acético.
- b) se mezclan con un polisorbato (ej: tween 80).
- c) se hace una emulsión con goma acacia (Arabiga).
- d) se dispersan en un vehículo soluble (ej: sucrosa, dextrosa o sal).
- e) se microencapsulan en una goma vegetal o almidón modificado.

El peso correcto de estos concentrados se adiciona al lote de vinagre con agitación vigorosa. Cuando sea necesario, el producto final debe ser ajustado para contener no menos de 3.6% de ácido acético. Después de un período de reposo, el vinagre saborizado se filtra.

Aparte de sus propiedades saborizantes, ciertas especies tienen efectos inhibitorios en el crecimiento de microorganismos, lo que aumenta la acción preservativa de los productos a base de vinagre.

2.7.5.2. Salsas y salmueras.-

Este grupo abarca:

- a) Salsas espesas (ej: salsas de frutas, mostaza preparada,

aderezos y cremas para ensaladas, mayonesa, salsa catsup).

- b) Salsas finas (ej: salsa inglesa).
- c) Salmueras espesas (ej: picalilli, relishes y chutney).
- d) Salmueras claras (ej: vegetales simples, salmueras dulces combinadas).

La tecnología del proceso involucrado es específica para cada subgrupo de productos, por lo tanto, no se puede generalizar el uso de un sabor; sin embargo, en términos generales, lo que determina en gran parte la aceptabilidad del producto final es el uso sensato de hierbas y especias, junto con el grado adecuado de acidez.

En el desarrollo de un sistema saborizante adecuado son determinantes dos factores: a) el punto hasta el cual el sabor debe complementar o anular el sabor predominante de la base y b) la necesidad para el saborizante de ser completamente soluble para dar una fase líquida clara.

Las especies procesadas en forma de oleorresinas y/o aceites esenciales son ampliamente usadas para este propósito como saborizantes solubilizados que contienen un solvente aceptable, o como una emulsión.

Salsas frutales.-

Estas salsas se caracterizan por tener una alta viscosidad, un sabor agrídulce con un tono frutal especiado y un nivel de

picor específico para el producto final.

Las materias primas principales incluyen: azúcar, dátiles, tamarindo, mango, manzanas, pasitas y otras frutas junto con un agente espesante apropiado que sea estable en un medio ácido.

Los saborizantes utilizados son aceites esenciales y/u oleorresinas de especias, y estos pueden adicionarse en forma solubilizada o dispersada.

Mostaza.-

Las mostazas preparadas están disponibles en muchas variedades de sabor y picor, y es un producto popular universalmente. La tecnología de su manufactura involucra el molido fino de las semillas de mostaza con otras especias adicionales, seguido del mezclado con vinagre para formar una pasta suave.

Debido a que el sabor y picor de la mostaza tienden a desaparecer durante el almacenamiento, es común agregar un pequeño porcentaje de aceite de mostaza (alil isotiocianato) a la mezcla final.

En muchos países la formulación de la mostaza está controlada por la legislación, particularmente el nivel de harina de cereal y colorantes.

Mayonesa y aderezos para ensalada.-

Estos productos son esencialmente emulsiones de aceite en

agua con yema de huevo como agente emulsificante junto con aceites vegetales comestibles, sal, vinagre, especias, saborizantes y colorantes.

Los saborizantes más comunmente usados es este tipo de productos es mostaza junto con estragón y cebolla , preferentemente adiconados en la forma de aceites esenciales para evitar un aspecto desagradable o una decoloración inaceptable del producto.

El perfil de sabor de estos productos es generalmente delicado, por lo que cualquier defecto en la calidad de las materias primas es aparente, particularmente cualquier nota desagradable debido a la rancidez.

Salsa de Tomate.-

La composición de este producto universalmente popular esta definida por la legislación en muchos países. Aunque la formulación puede variar, ésta consiste de pasta de tomate, azúcar, vinagre, sal, especias y otros saborizantes mezclados con un espesante adecuado.

Las especias finamente molidas, particularmente clavo, canela, pimienta y nuez moscada eran originalmente usadas para hacer este producto, pero estos productos al ser molidos, dan un color oscuro y su incorporación al producto cremoso suave daba un aspecto poco atractivo.

Los condimentos son mejor adicionados como dispersiones de

aceites esenciales u oleorresinas en sal o dextrosa. También pueden adicionarse especies solubilizadas en la forma de emulsiones, pero debe asegurarse que se dispersen uniformemente.

Salsa inglesa (Worcestershire).-

Esta es la más ampliamente usada de las salsas finas, en la cual las especies molidas, los extractos vegetales y varios ingredientes saborizantes son macerados en vinagre y se dejan madurar en barriles de madera para desarrollar un perfil completo de sabor. Posteriormente el producto se pasa por un tamiz para eliminar las partículas grandes y permitir el paso de partículas pequeñas que contribuyen al sedimento característico de este producto.

Los ingredientes básicos de estas salsas finas incluyen productos con fuerte sabor intrínseco como son anchoas, tamarindo, champiñones, cebolla, ajo y nueces, así como un amplio rango de especies como pimienta, pimienta coriandro, nuez moscada y clavo. El uso de los aceites esenciales y oleorresinas de especies no es tan satisfactorio en este tipo de salsas ya que la apariencia final del producto depende de la presencia de un sedimento fino de especies molidas que debe dispersarse cada vez que el producto es usado, agitando la botella.

Condimentos para Salmueras

Aunque los ingredientes principales de las salsas y

salmueras hacen una contribución significativa al sabor total del producto final, es el uso apropiado de hierbas y especias, junto con el grado correcto de acidez lo que impone los principales atributos de aroma y sabor característicos.

Ya que las hierbas y especias se usan en concentraciones bajas, sus efectos tienen influencia directa en la calidad del producto final. El tener pocos condimentos da como resultado un producto insípido que carece de impacto, mientras que, muchos condimentos cansan al paladar e inhiben el sabor intrínseco de cualquier alimento, el cual eventualmente se vuelve desagradable.

Para este grupo de productos, las especias pueden ser utilizadas en cualquiera de las formas siguientes:

- a) Enteras o en pedazos, dándole una apariencia distintiva al producto.
- b) Como especias finamente molidas para dar el sabor y la textura.
- c) Como aceites esenciales u oleorresinas ya sea dispersas en un vehículo soluble o solubilizadas con un solvente apropiado o emulsificadas para dar sabor y color.
- d) En infusión de ácido acético o vinagre para dar un producto final claro.

De hecho el sabor del producto está generalmente determinado por el uso de vinagre sazonado, previamente elaborado, siendo adicionadas las especias enteras por razones puramente estéticas.

Un aspecto que debe considerarse para el desarrollo de salsas y salmueras, es que los condimentos tienden a madurar a través del tiempo, de forma tal que un lote de licor de salmuera o salsa recientemente elaborado puede ser diferente a uno igual que lleva un mes de almacenamiento.

2.7.6. Sopas

Esta forma de nutrimento es probablemente la más ampliamente usada en todo el mundo, ya que casi cualquier cosa que se puede comer puede ser usada en la elaboración de una sopa.

Las sopas pueden ser elaboradas como productos secos para ser reconstituidas por el consumidor; como un concentrado enlatado que requiere de dilución en agua antes de cocinarse; como un producto que al ser calentado este listo para servirse o como un producto congelado. Cada uno de estos requiere de un enfoque distinto para saborizarlo con el fin de conseguir la consistencia del producto final.

Por la forma de presentación se aprecia que la producción de sopas cae dentro de 3 categorías, que son: enlatadas, deshidratadas y congeladas.

2.7.6.1 Sopas enlatadas.-

Estas incluyen sopas espesas y finas con o sin la presencia de ingredientes particulares como carne y/o vegetales. En muchos países existe una legislación o código de prácticas que cubre la

formulación y designación de esta clase de productos, así como regulaciones que rigen la declaración de ingredientes.

Los ingredientes se limpian, cuando sea necesario, o se preparan y calientan con una base líquida con ligera agitación, hasta que la mezcla este hirviendo. Si se usa un espesante, este se prepara en frío con agua, y se adiciona en este punto del proceso. Los sólidos adicionados (por ej: carne, vegetales, etc.) pueden ser incorporados al lote, pero generalmente se ponen en las latas separadamente para asegurar una buena distribución.

El lote se bombea a un llenador donde la sopa es automáticamente introducida a las latas a una temperatura no menor de 90°C. Posteriormente las latas son selladas y se meten al autoclave a 115°-121°C por un tiempo determinado, dependiendo del tamaño de la lata y de la naturaleza del contenido. Los tiempos generalmente varían entre una y una y media hora.

2.7.6.2. Sopas deshidratadas.-

Los ingredientes secos se mezclan tomando en consideración que el tamaño de partícula de estos debe ser razonablemente uniforme, ya que de otra forma puede ocurrir una separación durante el manejo y empaclado. Después de mezclar homogéneamente, el polvo se introduce en bolsas laminadas que son posteriormente selladas con calor.

Inevitablemente, el método de mezclado involucra movimiento considerable de aire a través del producto, lo cual puede dar

lugar a pérdidas volátiles de cualquier condimento o saborizante usado, particularmente si éste está simplemente disperso en un vehículo, sin embargo, una vez en el producto final tales pérdidas son mínimas. Por esta razón es ventajoso usar hierbas y especies encapsuladas, ya que así el saborizante estará protegido de pérdidas volátiles o cambios oxidativos hasta que la mezcla esté finalmente constituida.

2.7.6.3. Sopas Congeladas.-

Estas se preparan de una manera similar a la usada si la sopa fuera a consumirse de inmediato.

El lote es cocinado en vacío bajo condiciones de temperatura cuidadosamente controladas y es posteriormente enfriado antes de ser empacado y congelado.

Sabores en Sopas.

Es desde el punto de vista de aplicación de sabor que ocurren las principales diferencias en las formulaciones.

En la manufactura de sopas enlatadas, concentradas y congeladas, el producto final es líquido, y por lo tanto es conveniente usar saborizantes y condimentos líquidos, aunque las especies dispersas, combinadas con otros ingredientes secos son muy satisfactorias.

Las sopas deshidratadas requieren el uso de saborizantes y condimentos secos en polvo, adicionados finamente molidos,

dispersos o como hierbas y especies encapsuladas. Las especies dispersas son muy estables cuando el producto es empaquetado en bolsas laminadas, pero, cuando sea posible, los materiales saborizantes en los cuales la fracción aromática ha sido encapsulada, deben ser seleccionados para asegurar máxima vida de anaquel.

En general los saborizantes adicionados pueden ser naturales o sintéticos e incluyen:

- a) Extractos de carne.
- b) Hidrolizados proteínicos.
- c) Extractos de levadura.
- d) Sabores artificiales.
- e) Extractos vegetales.
- f) Sabores enzimáticos.

2.7.7. Helados y productos congelados

Los helados son un alimento lácteo congelado en el cual una amplia variedad de ingredientes nutricionales están combinados para darle la distinción de ser "El postre favorito de América".

En varios países la formulación y condiciones de manufactura bajo las cuales son elaborados este tipo de productos, están controladas por la legislación.

Los helados se preparan a partir de leche (crema completa o descremada), grasa (crema, mantequilla o aceite vegetal hidrogenado) y sólidos de leche (leche condensada o leche

descremada en polvo) en proporciones variadas, junto con azúcar, un emulsificante que es comunmente monoglicérido, un estabilizante como gelatina o alginato de sodio, saborizantes y colorantes, y posiblemente citrato de sodio o fosfato de sodio para prevenir la sinéresis. El aire es incorporado a la mezcla durante la congelación.

Los siguientes son los principales tipos de postres que se conocen como "helados":

2.7.7.1. Natillas congeladas.-

Los ingredientes se cocinan hasta formar una natilla antes de congelar. Comunmente tienen un alto contenido de sólidos de yema de huevo y contienen no menos de 10% de grasa de leche. Este era el tipo original de helado, y es muy cremoso.

2.7.7.2. Helado ordinario.-

Es el producto más popular en todas sus variedades. Los estandares se basan generalmente en el contenido de grasa de leche, que debe ser mínimo de 10%, y en el de sólidos totales de leche.

Los saborizantes pueden ser disueltos completamente en la mezcla (ej: extracto de vainilla, sabor de fresa de imitación, etc.) o estar presentes como sólidos (ej: polvo de cocoa, fruta y nueces).

2.7.7.3. Helado con bajo contenido de grasa.-

Es un producto en el cual el contenido de grasas es usualmente entre 2 y 5%.

2.7.7.4. Sherbet.-

Estos son comúnmente preparados a partir de leche, a la cual se adiciona azúcar, fruta o jugos de fruta y estabilizantes, con saborizantes y colorantes. El contenido de grasa es entre 1 y 2%.

El sabor de estos es generalmente pronunciado y refrescante.

2.7.7.5 Nieves.-

Estos son similares a los sherbets y difieren solo en el hecho de que no se adiciona leche ni los productos de esta. Por lo tanto es una mezcla congelada de azúcar, agua, frutas o jugos de frutas, ácidos comestibles y estabilizantes con saborizantes y colorantes. El contenido de azúcar puede ser regulado, pero usualmente es cerca de 30%.

Saborizantes para helados y productos congelados.

La variedad de saborizantes para este grupo de productos es amplia, y su selección depende no solo de la calidad del producto final, sino también de las preferencias regionales y de edad, y de la demanda popular.

Los siguientes son factores determinantes para la selección de un saborizante

- a) Exactitud de la dosis para lograr la consistencia de sabor.

- b) Fácil dispersión en la mezcla del producto.
- c) El porcentaje de lípidos presentes en el producto, ya que la separación puede afectar significativamente la percepción del sabor.
- d) Higiene: ya que los sabores son comunmente añadidos depues de la pasteurización, deben ser microbiologicamente aceptables.
- e) Estabilidad bajo condiciones de pasteurización.

La selección de sabores para estos productos es de gran importancia. No importa que tan suave y cremosa sea una base para helado, es el saborizante adicionado el que caracteriza y da el éxito al producto.

Debe de recordarse que estos productos se comen frios, y esto tiene un marcado efecto en la percepción e impacto del sabor, ya que como es bien sabido, cuando se come algo frio el paladar queda parcialmente anestesiado, ocasionando que la percepción del sabor disminuya. Por esta razón es necesario asegurarse que los saborizantes se utilicen en la dosis correcta y que el sabor no se pierda con el frio.

Existe un amplio rango de saborizantes disponibles para uso en helados, incluyendo saborizantes naturales como polvo de cocoa, pastas de frutas, extractos y esencias naturales, particularmente vainilla, y por supuesto sabores de imitación.

Debe tomarse en cuenta que en los productos que contienen sólidos de leche, los sabores altamente ácidos tenderán a

precipitar la caseína y por consiguiente arruinarán la textura del producto final. La natilla congelada presenta mayor estabilidad y contiene más agente gelificante que el requerido para un helado estándar. Este polvo gelificante extra significa que la precipitación de la caseína ya no es problema, y por lo tanto las formulaciones de natillas pueden contener niveles más altos de ácidos que un helado, logrando así un perfil de sabor verdadero y completamente frutal.

2.7.8. Bebidas

Este grupo de productos incluye:

- 2.7.8.1. Bebidas carbonatadas tanto turbias como transparentes.
- 2.7.8.2. Bebidas no carbonatadas como squash y cordiales que comúnmente son concentrados y requieren de dilución.
- 2.7.8.3. Especialidades como root-beer, ginger beer y productos de cola.
- 2.7.8.4. Bebidas de "cristal", que son en polvo y requieren reconstitución con agua.
- 2.7.8.5. Bebidas alcohólicas.

El típico refresco, ya sea concentrado o no se basa en los siguientes ingredientes: jugos de frutas, esencias naturales, saborizantes, colorantes, conservadores, agentes enturbiantes, acidulantes, azúcar y/o edulcorantes artificiales y agua.

En muchos países, la composición y descripción de este grupo de productos está controlada por la legislación, la cual debe

tomarse en cuenta particularmente en lo que concierne a la naturaleza y calidad de cualquier aditivo permitido.

En general, los materiales que afectan el sabor del producto final son los siguientes: agua, acidulantes y edulcorantes.

Agua.- Juega un papel importante en la elaboración de cualquier bebida. El sabor del producto terminado se ve afectado por la calidad y características del agua utilizada en su elaboración.

Acidulantes.- Son necesarios en la formulación de una bebida por 3 razones:

- 1) Modifican el perfil del sabor.
- 2) Proveen de un pH adecuado para que actúe el benzoato de sodio como conservador.
- 3) Invierten y modifican el dulzor de la sacarosa.

El pH de las bebidas carbonatadas cae dentro de 3.0 y 3.5 o 2.5 para bebidas de cola.

Edulcorantes.- En los refrescos se utiliza casi siempre sacarosa en 9-12% por peso.

Los saborizantes para este grupo de productos tan diverso deben: a) impartir el perfil característico implicado por el nombre; b) ser tecnológicamente compatibles con el sistema físico en el cual se van a usar; c) ser estables al calor, la luz, los ácidos, los preservativos, y particularmente al dióxido de azufre (SO_2); d) impartir la apariencia física correcta al producto

final; e) estar libres de organismos de descomposición y f) cumplir con la legislación existente.

La aplicación de los saborizantes está obviamente establecida por la naturaleza de las bebidas. Muchos materiales saborizantes son insolubles o ligeramente solubles en agua, por lo cual se deben usar técnicas especiales para asegurar un producto uniformemente saborizado y estable. Dos métodos ampliamente usados son los siguientes: a) Pueden ser disueltos en un solvente permitido para que al ser adicionados al jarabe embotellado y finalmente diluidos con agua, permanezcan en solución. b) Pueden ser emulsificados. Tales saborizantes son generalmente usados para producir un enturbiamiento en la bebida la cual, de otra forma sería clara.

Los jugos de frutas y granos son ampliamente usados como bases de sabores para bebidas no alcohólicas, y la mayoría de estos se concentran por eliminación de agua bajo vacío para dar un producto comercial que es entre cuatro y seis veces más fuerte que el jugo original. El valor saborizante de estos concentrados depende no solo del grado de concentración, sino también de las condiciones de proceso usadas en la manufactura.

2.7.8.1. Bebidas carbonatadas.-

Estas pueden clasificarse dentro de dos grupos principales:
a) productos con base de esencias, dando una bebida clara y b)

productos con base de frutas o esencias que tienen una apariencia turbia.

El proceso básico de manufactura consiste de los siguientes pasos:

- a) Preparación de un jarabe a partir de azúcares y agua; filtración y almacenamiento hasta que sea requerido.
- b) Adición del ácido, sabor y color en cantidades apropiadas.
- c) Hacer la mezcla y adicionar una alcuota a una botella o recipiente.
- d) Llenar con agua carbonatada.
- e) Coronado de las botellas.

2.7.8.2. Bebidas no carbonatadas.-

Las bebidas a base de jugos de frutas son ampliamente usadas en el mundo, principalmente en la forma de concentrados que requieren ser diluidos (1:4) con agua antes de beberse. En muchos países, estos productos están controlados por regulaciones que definen la descripción y composición, en particular el contenido de jugo de frutas y de azúcar.

2.7.8.3. Especialidades.-

Cola.- Este sabor presenta diferentes variantes, pero generalmente se basa en una mezcla de aceites esenciales como: limón, naranja, lima, canela, nuez moscada, neroli y coriandro con concentraciones altas de vainillina. Las colas presentan las

siguientes características:

Contenido de azúcar	9-12% (P/V)
pH	2.8-3.0

Root-beer.- Este producto originalmente se hacía por fermentación de raíz de gengibre, hoy en día se prepara por medio de un sabor emulsificado. El sabor se basa en salicilato de metilo con aceites esenciales de especias.

2.7.8.4. Bebidas en polvo.-

Estas son productos en polvo diseñados para ser reconstituídos con agua por el consumidor.

Las bebidas en polvo ofrecen pocos problemas en su aplicación. Estas caen dentro de 2 amplias categorías: 1) productos de alta calidad elaborados a partir de fruta secada por aspersión y 2) productos más económicos, de calidad más baja basados en saborizantes de imitación. Una formulación típica contiene azúcar (62%), dextrosa (24%), ácido cítrico (7.5%), citrato de sodio (1%), ácido ascórbico (0.2%) junto con un saborizante en polvo y un colorante apropiado (Heath 1978). Es recomendable el uso de sabores encapsulados para dar una vida de anaquel más larga. Cuando se desea un producto turbio, se puede incorporar un aceite vegetal secado por aspersión a un 4% a la formulación de arriba.

2.7.8.5. Bebidas alcohólicas.-

Dentro de este grupo existen diferentes tipos que van desde licor de frutas hasta bebidas destiladas como el whiskey, ron, ginebra, vodka y brandy.

Los licores de frutas toman su nombre de la fruta de la cual se elaboran. Estos se elaboran mezclando jugo de frutas y extractos saborizantes o concentrados de frutas con azúcar y alcohol. La fuerza alcohólica se reduce con la adición de agua después de la destilación. La evolución de CO_2 durante la fermentación tiende a volatilizar algunos de los constituyentes aromáticos del sabor a brandy. Con el fin de producir un brandy con sabor completo, la fracción aromática puede ser removida por destilación antes de la fermentación y ser adicionada posteriormente a el brandy destilado.

Las bebidas destiladas se caracterizan por su origen geográfico, el tipo de materiales utilizados en la producción y la calidad evaluada por el análisis organoléptico.

Dentro de cada categoría de los productos puede haber una diferencia en sabor causada por los tipos de materiales y sus proporciones, los métodos de preparación de los materiales, la selección de los tipos de levadura, las condiciones de fermentación, los procesos de destilación, las técnicas de maduración y la experiencia en el mercado.

El agua y el alcohol son componentes relativamente

insignificantes en la intensidad del sabor o en la palatibilidad. Los destiladores están interesados principalmente en los constituyentes que proporcionan el sabor intenso, los llamados "congêneres" (substancia que se genera junto con el alcohol durante el proceso de fermentación y también en el curso de la maduración). Por lo, tanto se deduce que para obtener un producto apetecible es necesario seleccionar la configuración adecuada de estos constituyentes (congêneres).

2.8 EVALUACION SENSORIAL

Una de las actividades más importantes en cualquier laboratorio de sabores es la evaluación sensorial de las muestras, siendo estas de químicos aromáticos, especies, extractos naturales, saborizantes o productos que contengan estos materiales. Se le pide al saborista que juzgue tales materiales en base a su reacción a los olores y sabores de estos.

Los métodos usados son frecuentemente parte de una experiencia normal, pero existen ciertos perceptos, bien basados, que deben de seguirse si se quiere que la evaluación sea efectiva. Tal vez los más importantes y menos observados de estos son la necesidad de una completa concentración y la ausencia de distracciones.

La división de evaluación sensorial de la I.F.T. (Institute of Food Technology) ha establecido la siguiente definición de evaluación sensorial:

" La evaluación sensorial es una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar reacciones para aquellas características de los alimentos y materiales según son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído ".

Por lo tanto, la evaluación sensorial atañe con la medición de propiedades físicas usando técnicas psicológicas. El analista sensorial debe entender tanto la fisiología como la psicología de

los jueces. El (Ella) debe estar completamente familiarizado con las técnicas que se han desarrollado para medir las respuestas de los jueces, y deben escoger la más apropiada para el objetivo de la prueba.

La evaluación sensorial de los compuestos saborizantes y de los alimentos es esencial para lograr los objetivos de las investigaciones, indiferentemente del objetivo final. Algunas situaciones requieren de la caracterización sensorial de muestras por individuos especializados (saboristas experimentados o investigadores); en otros casos, es necesario el uso de paneles formales para el análisis sensorial, seguido por un análisis estadístico de los datos.

La medición de los parámetros químicos de los sabores, para proporcionar información definitiva acerca de la intensidad del sabor y su calidad en alimentos, ha sido por mucho tiempo una meta idealizada de los investigadores de sabores. Se ha hecho un gran progreso en la aplicación de métodos para correlacionar la información sensorial subjetiva con los datos objetivos de la química de los sabores, pero la evaluación rutinaria de la calidad de los sabores por métodos puramente analíticos permanece limitada.

2.8.1. Importancia.-

La importancia de la evaluación sensorial se deriva del hecho de que no existe un aparato capaz de medir el grado de aceptabilidad de un producto, es decir, un aparato que refleje

las actitudes de un consumidor hacia un alimento en particular.

El proceso de evaluación sensorial permite adquirir un punto de vista del producto, basado en datos. Da una primera aproximación de la aceptación global, y existen varios ejemplos de como la evaluación sensorial ha ayudado a pensar acerca del producto a los departamentos de investigación, desarrollo y mercado. Un ejemplo es el uso de la canela como agente saborizante para un nuevo producto. El análisis sensorial puede ser crucial en la detección de la cantidad óptima de canela adecuada al producto.

En otras palabras, al evaluar los juicios del consumidor hay que hacer las siguientes preguntas:

-Primero.- Hay alguna sistematización en el juicio o decisión del consumidor ?.

-Segundo.- Cuál es el óptimo sabor, jugosidad, ternura, textura, etc. ? y Como pueden medirse estas propiedades sensorialmente ?.

-Tercero.- Cuales son las sustancias y propiedades físicas y químicas responsables de las características de calidad ? y Como pueden medirse estas propiedades instrumentalmente en el producto ?.

La respuesta a estas preguntas dará las directrices que permitan hacer las correcciones en materia prima, alimentación, cuidado, procesado, formulación, etc. según sea el caso, para obtener un producto de calidad altamente aceptable.

Existen esencialmente cinco tipos de problemas en los cuales la evaluación sensorial es una técnica necesaria:

- a) Desarrollo de un nuevo producto.
- b) Reducción de costos.
- c) Mejoramiento de la calidad.
- d) Evaluación de la aceptabilidad del producto.
- e) Control y aseguramiento de la calidad.

Cualquiera que sea el caso, la técnica aceptada para cualquier evaluación particular dependerá en gran parte de la naturaleza de la muestra y de la complejidad de la información buscada para la prueba. Es obvio que no se puede evaluar en la misma forma los atributos sensoriales de los materiales tan ampliamente divergentes como: especies enteras, oleorresinas, aceites esenciales, sabores concentrados, químicos aromáticos y productos terminados como bebidas no alcohólicas, helados, confitería y parrilladas de carne. Cada uno requiere de una metodología muy específica para reducir al mínimo las variables que pueden influenciar en el juicio.

Las pruebas sensoriales más comunes pueden clasificarse como:

- 1) Pruebas de diferencia.-
 - 1a) Determinación de umbral.
 - 1b) Prueba triangular.
 - 1c) Prueba duo-trío.

VALORES TIPICOS DE UMBRALES DE SABOR PARA COMPUESTOS SELECCIONADOS SEGUN DIFERENTES INVESTIGADORES

INVESTIGADOR	SUCROSA	CAFEINA	ACIDO GLUTAMICO	ACIDO TARTARICO	ACIDO CITRICO	CLORURO DE SODIO
KNOWLES Y JOHNSON (1941)	0.0192 M (0.657 %)	0.0008 M (0.0155 %)	0.0010 M (0.0147 %)	0.00026 M (0.0039 %)	-- --	0.0199 M (0.116 %)
HOPKINS (1946)	0.0195 M (0.667 %)	0.0018 M (0.0350 %)	0.0008 M (0.0118 %)	0.00020 M (0.0030 %)	-- --	0.0192 M (0.112 %)
PFAFFMANN (1951)	0.02 M (0.685 %)	-- --	-- --	-- --	-- --	0.035 M (0.205 %)
PANGBORN (1959)	0.022 M a (0.753 %)	0.0014 M a (0.0272 %)	-- --	-- --	0.0116 M (0.0223 %)	0.021 M (0.123 %)
	0.008 M b (0.274 %)	0.0004 M b (0.0078 %)	-- --	-- --	0.00005 M (0.00096 %)	0.008 M (0.047 %)

- a PRIMERA DETERMINACION
b SEGUNDA DETERMINACION

FUENTE: AMERINE, M. A.; R. M. PANGBORN; E. B. ROESSLER;
PRINCIPLES OF SENSORY EVALUATION OF FOOD,
ACADEMIC PRESS. NEW YORK

Tabla 2.

- 1d) Prueba de comparación de pares.
- 1e) Prueba de ordenación.
- 2) Métodos escalares.-
 - 2a) Método de clasificación con escalas graduadas.
 - 2b) Prueba de proporcionalidad escalar.
- 3) Pruebas de aceptación/preferencia.-
 - 3a) Prueba de comparación para preferencia.
 - 3b) Prueba de ordenación por preferencia.
 - 3c) Escalas de preferencia/deseabilidad con referencia.
- 4) Pruebas descriptivas.-
 - 4a) Perfil de sabor.
 - 4b) Perfil de textura.
 - 4c) Análisis descriptivo cuantitativo (QDA).

2.8.2. Condiciones necesarias para una evaluación sensorial.-

El análisis sistemático de las propiedades sensoriales de los alimentos involucra el uso de sujetos humanos en un ambiente de laboratorio. La sensibilidad y reproducibilidad de la herramienta analítica (el juez en este caso) influye gradualmente en la dirección y validez de los resultados. El ambiente en el cual se efectúa la evaluación también influye en los datos.

Para lograr una conducción adecuada de las evaluaciones sensoriales Amerine, Pangborn, Roessler (1965) consideran 4 puntos importantes:

2.8.2.1. Tipo de prueba.

2.8.2.2. Selección del panel y ambiente de evaluación.

2.8.2.3. Procedimiento para servir las muestras.

2.8.2.4. Instrucciones a los jueces.

2.8.2.1. Tipo de prueba.-

Las pruebas sensoriales pueden efectuarse para: 1) Seleccionar jueces calificados y estudiar la percepción humana de los atributos de los alimentos; 2) Correlacionar las mediciones sensoriales con las químicas y físicas; 3) Estudiar los efectos del proceso, mantener la calidad, evaluar la selección de materia prima, establecer estabilidad en el almacenamiento o reducir costos; 4) Evaluar la calidad o 5) Determinar reacciones entre consumidores. Cada uno de estos propósitos requiere de pruebas apropiadas. En general se usan paneles de laboratorio para los tres primeros propósitos, expertos altamente entrenados para el cuarto y grandes grupos de consumidores para el último.

Los principales tipos de pruebas son: a) Pruebas de diferencia (monádica, comparación de pares, duo-trío, triangular, muestras múltiples); b) Ordenación de rango; c) Prueba escalar; d) Pruebas descriptivas; e) Escala hedónica; f) Aceptación o preferencia; g) Otros (dilución, umbral).

2.8.2.2. Selección de panel y medio ambiente.-

Pueden considerarse dos tipos de paneles de laboratorio:

- 1) Aquellos que se usan para detectar simples diferencias en las muestras.
- 2) Aquellos que se usan para detectar directrices.

Debido a que los individuos escogidos al azar y no entrenados son variables en sus juicios, se necesitan grupos grandes para obtener resultados que sean estables y sensitivos. Seleccionando y entrenando individuos estables y sensitivos puede esperarse tener un grupo panel pequeño pero eficiente. No se requiere tener agudeza discriminatoria general, un buen catador de vinos puede ser mal juez para chocolates. La habilidad de un conoecedor se ha atribuido al conocimiento de cuales signos buscar y como interpretarlos, más que a una elevada sensibilidad al estímulo.

Los pasos generales para formar un panel son:

- Buscar una fuente de miembros panel potenciales; el número de candidatos depende de la finalidad y confiabilidad que se desee tener.
- Desarrollo de conjuntos de pruebas apropiadas para selección de jueces en las modalidades deseadas.
- Identificación de un panel discriminatorio con mayor sensibilidad promedio.
- Entrenamiento de los candidatos seleccionados.
- Duplicación de juicios.

Existen una serie de factores que influyen sobre la sensibilidad del juez. Tener buena salud es importante puesto que la pena y el malestar interfieren con el juicio. Así mismo se ha encontrado que tanto los fumadores como los no fumadores son igualmente útiles para los pánels, pero se considera prudente que los fumadores se abstengan de fumar por lo menos 1-2 hrs. antes de la prueba, y que las manos estén libres de olor a tabaco. Por otro lado, los factores emocionales parecen afectar la habilidad de los jueces para concentrarse y por lo tanto reducen la agudeza en los juicios.

Otros factores que influyen sobre la sensibilidad del juez y que son de gran importancia son:

- a) Medio ambiente.
- b) Atmósfera.
- c) Iluminación.
- d) Aditamentos.
- e) Hora del día.
- f) Número de muestras.
- g) Enmascarantes.
- h) Preparación de las muestras.

2.8.2.3. Procedimiento para servir las muestras.-

Se sabe muy poco de como los procedimientos de servición afectan los resultados de las pruebas sensoriales. La filosofía general es que las muestras presentadas deben ser exactamente

iguales con respecto a todos los factores bajo control experimental (luz, sitio, codificación, etc.) (Peryam y Swartz 1950), pero se desea uniformidad en las muestras en todos aspectos y propiedades menos en los que se van a evaluar (tamaño, color, apariencia, etc.). Dentro de los factores a considerar están:

1) Factores de apariencia.- Es requerimiento necesario que las muestras sea de la misma forma, consistencia, color y apariencia. Esta es de especial importancia ya que la apariencia es un factor importante de calidad.

2) Tamaño de la muestra.- Los jueces deben tener muestras suficiente para degustar con confianza (generalmente 40-50 ml para líquidos). Se recomienda una cantidad suficiente para que el juez evalué y deguste otra vez.

3) Temperatura.- Todas las muestras deben tener la misma temperatura normal de consumo. Dove (1947) indica que las respuestas de los diferentes panelistas a la textura y jugocidad puede variar al variar las temperaturas. El principio general es que la temperatura debe de ser la óptima para detectar las diferencias que están bajo estudio.

4) Utensilios.- Todas las muestras deben servirse en recipientes del mismo tamaño y color, y que no impartan sabor u olor al alimento.

5) Codificación de las muestras.- La codificación debe hacerse

de tal modo que se evite la información al panel, no en orden alfabético o escalar, puesto que pueden causarse desviaciones en los resultados. Se procura tener muestras codificadas con 3 dígitos ó 3 letras escogidas según la tabla de aleación aleatoria y procurando que ningún número o letra se repita.

6) Orden de presentación.- Para evitar que un juez determine preferencia por la primera o por la última muestra, debe presentarse un cuadro balanceado y aleatorio de modo que estadísticamente el experimento resulte significativo.

2.8.2.4. Instrucciones a los jueces.-

En pruebas de diferencia no es necesario dar información detallada a jueces expertos. Las preguntas se suceden sobre como tragar el líquido del vaso, si se debe o no deglutir, enjuagarse o no despues de cada degustación, cuantas muestras calentar y el tiempo necesario para cada caso.

Es útil dar a los jueces algunas instrucciones como : No oler profundamente la muestra hasta que se conozca la intensidad del olor. No oler una muestra con una ventana y otra muestra con la otra. El flujo natural de saliva es una buena preparación entre una muestra y otra. Dejar que los jueces "tomen su tiempo" atenua la fatiga. El agua tibia ayuda a remover el efecto de impermeabilización de los aceites comestibles. Cuando se evalúan olores no debe alternarse rapidamente entre las muestras.

En resumen: Parece ser que lo mejor es dejar que cada juez juzgue por el método que prefiera, sin embargo para controlar el procedimiento son necesarias algunas condiciones, de modo que todos los jueces usen el mismo método.

2.9 CODIGO DE BUENAS PRACTICAS PARA LA INDUSTRIA DE AROMAS
(I.O.F.I.).

Las asociaciones nacionales de fabricantes de saborizantes de Alemania Federal, Austria, Australia, Belgica, Brasil, Canada, Colombia, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Italia, Japon, México, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, Sudafrica, Suecia y Suiza, han formado la Organización Internacional de de la Industria del Sabor. (I.O.F.I.).

La I.O.F.I. se ocupa de proteger correctamente y por igual los intereses legítimos de la industria de los aromas y de los consumidores.

Para asegurar, tanto a la industria alimentaria como a los consumidores, la calidad, inocuidad y legalidad de los saborizantes producidos por la industria, la I.O.F.I. ha adoptado el siguiente CODIGO DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA, en el cual todas la buenas prácticas de manufactura en la industria de aromas, una serie completa de definiciones y todas las listas pertinentes, han sido incorporadas. Estas listas cubren además de la lista restrictiva de sustancias aromáticas artificiales que han sido revisadas por seguridad, los coadyuvantes no aromáticos que son considerados para uso en aromas.

Este código de prácticas y sus listas están siendo constantemente revisados y actualizados por el comité de expertos.

También incluye una justificación técnica para el uso de aromas, una declaración política en contra de la divulgación completa de las fórmulas (la cual se considera incompatible con los derechos fundamentales de la industria de aromas, para su propiedad intelectual), y unas directrices para los procesos de producción de aromas.

2.9.1. Declaración sobre la divulgación de las fórmulas.-

La I.O.F.I ha comprobado que en ciertos países, las autoridades solicitan la divulgación de las fórmulas de los aromas. Dado que esta demanda origina cuestiones de importancia primordial, la I.O.F.I hace las siguientes declaraciones:

- 1) La finalidad de la Industria de los Aromas es contribuir en forma decisiva a la aromatización indispensable de muchos productos alimenticios.
- 2) A tal fin, la industria de los aromas fabrica productos que son mezclas de numerosas sustancias aromáticas naturales, idénticas a las naturales y artificiales, y que contienen sustancia de una sola o varias de dichas categorías.
- 3) La producción de la industria de los aromas esta basada en una intensa investigación científica a gran escala y en la habilidad creadora. La puesta a punto de una fórmula aromas es muy costosa; es una propiedad intelectual valiosa.

Proteger la propiedad intelectual de la industria de los

aromas es de importancia primordial para la misma. El secreto de las fórmulas es sin duda proporcional a la inversión.

Se toman precauciones extremas para asegurar el carácter confidencial de las fórmulas, de forma que, solo un pequeño número de empleados pueda conocer la formulación íntegra.

- 4) Solamente manteniendo este secreto se puede proteger la propiedad intelectual de la industria de aromas, ya que en la mayoría de los casos no se puede obtener la protección por patente.

Se podría objetar que las personas que tienen acceso a la información confidencial están obligadas a guardar el secreto con relación a todos los detalles confidenciales protegidos que pudieran conocer en el curso de sus actividades.

En nuestra opinión, esta obligación no es garantía suficiente contra fugas, a pesar de las mejores intenciones, ya que una persona puede cambiar de empleo y llevarse consigo los conocimientos adquiridos. Además, sería prácticamente imposible probar que ha habido abuso de confianza.

- 5) Sacrificar la propiedad intelectual de la industria de aromas no contribuiría en nada a proteger al consumidor. La protección de los consumidores no puede hacerse sino por reglamentaciones específicas apropiadas, las cuales no exigen tal sacrificio. En algunos países muy industrializados, existe una legislación detallada para las sustancias

aromatizantes, que facilita indicaciones precisas para un empleo seguro de estos productos.

Ninguna de estas reglamentaciones en vigor exige la divulgación de las fórmulas de los aromas.

Algunos grupos de expertos de la FEMA, FDA, FAO/OMS y del Consejo de Europa, han incluido en sus actividades, y continúan haciendolo, la evaluación de la inocuidad de las sustancias aromatizantes. Ninguno de dichos grupos ha sugerido la divulgación de las fórmulas de los sabores.

La industria de los sabores cumple las reglamentaciones con el interés de proteger a los consumidores y también en su propio interés, acogiendo favorablemente la extensión y armonización de las reglamentaciones, así como su aplicación.

- 6) En su folleto "Principios Básicos de una Regulación Moderna de Sabores", la I.O.F.I. recomienda y expone detalladamente una reglamentación de sabores que se caracteriza por una lista restrictiva de sustancias aromatizantes naturales, así como por una lista positiva de sustancias aromatizantes artificiales.
- 7) La divulgación de las fórmulas no mejorará la inocuidad de los sabores.

Una reglamentación en este sentido representaría una pérdida importante, no solo para la industria de los sabores, sino también para los consumidores, sin recibir en contrapartida ventajas reales.

La investigación y la puesta a punto se resentirían de tal forma que se paralizaría el desarrollo de los productos.

En los países donde la divulgación de las fórmulas se exigiera, es muy probable que solamente se pusieran a la venta sabores muy simples, por debajo de las posibilidades actuales, que llevarían a productos terminados inferiores.

Ello perjudicaría no solo a los consumidores, que de esta forma no podrían aprovechar mejores sabores disponibles, sino también a las exportaciones de dichos países.

Octubre 1984

2.9.2. Código de Buenas Prácticas de Manufactura.

2.9.2.1. Campo de aplicación.-

- 1.1 Este Código de Buenas Prácticas se aplicará tanto a la fabricación como a la manipulación de todos los productos aromáticos en la medida en que no contravenga a las reglamentaciones nacionales ni internacionales.
- 1.2 Este Código formula los principios básicos que deberán ser norma de buenas prácticas de manufactura en la industria de saborizantes y será revisado siempre que sea necesario.
- 1.3 La I.O.F.I. pretende que este Código esté a la disposición y al alcance de todos los miembros de las asociaciones nacionales y que sea la guía en todos sus procesos de

manufactura.

También recomienda constantemente a sus asociados que lo difundan y lo hagan observar.

2.9.2.2. Definiciones.-

2.1.1 Definición de sustancias aromáticas (previamente definida en el capítulo 2.1).

2.1.2 Definición de saborizantes (previamente definida en el capítulo 2.1).

2.2 Los saborizantes pueden prepararse a partir de los siguientes ingredientes, definidos en el capítulo 2.2

2.2.1 Materias primas aromáticas naturales

2.2.2 Concentrados aromáticos naturales

2.2.3 Sustancias saborizantes naturales

2.2.4 Sustancias saborizantes idénticas a lo natural

2.2.5 Sustancias saborizantes artificiales

2.2.6 Coadyuvantes para sabores.- Son aditivos alimentarios y materias primas alimentarias necesarios para la preparación, almacenamiento y aplicación de los aromas, siempre y cuando no tengan efecto tecnológico en el alimento final.

2.3 Otros términos usados en el Código.

2.3.1. Manufactura.

Conjunto de operaciones inherentes a la producción de

saborizantes y de sus ingredientes, incluyendo la elaboración, composición, envasado y etiquetado de los mismos.

2.3.2 Lote.

Una cantidad específica de material manufacturado en una sola operación.

2.3.3 Número de lote.

Es una combinación de números y/o letras usada para identificar el material perteneciente a un lote particular y que sirve además para distinguirlo de otros lotes del mismo material.

2.9.2.3. Normas Básicas para una buena práctica de manufactura.

Los saborizantes y las sustancias saborizantes son ingredientes alimenticios y deberán ser considerados como tales.

3.1 Personal.

3.1.1 El personal responsable de la fabricación de saborizantes y sustancias saborizantes debe estar adecuadamente calificado y capacitado para realizar las labores requeridas y deberá estar al tanto de este Código.

3.1.2 Todo el personal empleado en la manufactura y empaquetado de saborizantes deberá estar limpio, vestido en forma apropiada y libre de enfermedades contagiosas.

3.2 Instalaciones e Higiene.

- 3.2.1 Todas las Areas de manufacutra deberán estar limpias, ordenadas y bien ventiladas. Se deberán señalar claramente las areas a limpiar, frecuencia de limpieza, procedimientos de limpieza y personal responsable de estas operaciones. Debe disponerse de equipo y materiales de limpieza adecuados.
- 3.2.2 El comer, fumar, o realizar prácticas antihigiénicas deberá estar estrictamente prohibido en las áreas de manufactura.
- 3.2.3 Deberán existir baños limpios y bien ventilados cerca de las áreas de trabajo, así como vestidores para ser utilizados por el personal de manufactura.
- 3.2.4 El acceso a todas las Areas de manufactura deberá estar restringido al personal autorizado.

3.3 Ingredientes Saborizantes y Materias Primas.

- 3.3.1 Todos los ingredientes y materias primas usados en la manufactura de saborizantes, o destinados a ser comercializados como tales, deberán ser examinados por personal calificado para determinar si son adecuados para su utilización tanto desde el punto de vista de higiene como de la presencia de contaminantes.
- 3.3.2 Los ingredientes y las materias primas deberán ser

almacenados bajo condiciones que garanticen su buena conservación.

3.3.3 Las materias primas e ingredientes considerados como no adecuados para su utilización deben ser identificados y almacenados aparte.

3.4 Operación de Manufactura.

3.4.1 Todas las operaciones de manufactura y control de calidad, tanto de los productos intermedios como de los finales, deberán ser supervisadas por personal calificado.

3.4.2 Deberán darse instrucciones apropiadas de limpieza para todo el equipo utilizado, y deberá designarse al personal responsable de llevarlo a cabo, así como de verificar el estado de limpieza del equipo.

3.4.3 Todo el equipo de manufactura debe ser diseñado y mantenido adecuadamente para ser apropiado al uso para el cual fue originalmente creado.

3.4.5 El equipo utilizado para pesar y medir tanto en producción como en control de calidad, deberá ser calibrado y verificado periódicamente por métodos apropiados.

3.4.6 Todos los recipientes y depósitos que contengan materias primas, productos intermedios o productos terminados, deberán tener las indicaciones adecuadas para la identificación de su contenido.

- 3.4.7 Deberán mantenerse registros de cada lote de material producido.
- 3.4.8 Cada lote de material manufacturado deberá ser analizado para verificar su calidad, y esto deberá ser realizado por personal calificado.
- 3.4.9 Todos los registros de control de manufactura deberán ser conservados por lo menos durante un año.
- 3.5 Envasado.
- 3.5.1 En la selección, manipulación y control de los materiales de empaque deberá tenerse especial atención en su estado, limpieza e idoneidad para el producto al que van destinados.
- 3.5.2 Todos los recipientes y envases de productos terminados deberán ser identificados mediante etiquetas, mencionando nombre, código y número de lote del producto, su peso o volumen y cualquier instrucción referente a su almacenamiento o manejo especial, así como advertencias o precauciones que fueran requeridas si las hubiera.
- 3.5.3 Deberán mantenerse registros adecuados de la entrega de los lotes de todo producto terminado.
- 3.6 Inspección de calidad.
- 3.6.1 Las inspecciones requeridas en los apartados 3.3.1 y 3.4.8 deberán ser hechas por personal calificado, que trabaje

independientemente de los departamentos directamente relacionados con las operaciones mencionadas en ambos apartados.

- 3.6.2 Deberà disponerse de un laboratorio adecuado y de cuantos medios sean necesarios para que el control de calidad de los productos sea eficaz y suficiente.
- 3.6.3 Deberán establecerse métodos de muestreo para el control de los productos que así lo requieran.
- 3.6.4 Deberán conservarse registros de los análisis, así como muestras de referencia de los materiales analizados y productos terminados. Las muestras de referencia deben ser almacenadas bajo condiciones apropiadas.
- 3.6.5 Los métodos de muestreo y procedimientos de análisis deberán ser revisados y corregidos cuantas veces sea necesario para mantener la eficacia de los mismos.

2.9.2.4. Composición de Aromas.

El Comité de Expertos de la I.O.F.I. establecerà, actualizarà y corregirá las listas de las sustancias clasificadas por categorías que estan recomendadas por la I.O.F.I, y que estan reproducidas en el Anexo II de este Código.

- 4.1 Las materias primas aromáticas naturales, los concentrados aromáticos naturales, las sustancias aromáticas naturales y las sustancias saborizantes idénticas a las naturales

podrán ser utilizadas en saborizantes de alimentos tanto en cuanto no contravengan las listas restrictivas que a tal efecto existan.

4.2 Las sustancias saborizantes artificiales pueden ser usadas en saborizantes para alimentos sólo si figuran en una lista positiva.

4.3 Coadyuvantes para sabores. Los siguientes grupos de sustancias pueden ser esenciales para la fabricación de saborizantes:

4.3.1 Solventes y soportes, que son usados para mantener la uniformidad y diluir saborizantes concentrados con el fin de facilitar su incorporación y dispersión en los productos alimenticios. Algunos soportes pueden también ser utilizados para encapsular los saborizantes con el fin de protegerlos de la evaporación y alteraciones durante el almacenamiento.

4.3.2 Antioxidantes, que son indispensables para la protección de ciertos aceites esenciales, especialmente aquellos que contienen terpenos, así como de otras sustancias saborizantes. Para obtener mayor protección es de uso común el añadir antioxidantes autorizados a la mayoría de las materias primas durante su manufactura.

4.3.3 Secuestrantes, que previenen la acción catalítica de ciertos iones metálicos protegiendo de esta manera a los

saborizantes contra la oxidación.

- 4.3.4 Conservadores, que son necesarios para prevenir el crecimiento microbiano en ciertos saborizantes.
- 4.3.5 Emulsificantes y reguladores de densidad, que facilitan la homogenización de saborizantes, o la incorporación de los saborizantes a los productos alimenticios.
- 4.3.6 Ácidos, bases y sales, que son utilizados para ajustar el pH de ciertos saborizantes.
- 4.3.7 Antiapelmazantes, que pueden ser necesarios para mantener la fluidez de los aromas en polvo.
- 4.4 Solventes de extracción, que son utilizados para la manufactura de extractos naturales y oleoresinas. Solo una cantidad limitada de residuos de estos solventes es aceptada en los alimentos debido al principio de transferencia de masa.

2.9.2.5. Etiquetado.

El etiquetado de saborizantes debe cumplir con la legislación nacional correspondiente y además, en cuanto sea posible, con lo siguiente:

5.1 Etiquetado de saborizantes.

- 5.1.1 Cuando el término de etiquetado sea utilizado, deberá incluir la transmisión de la información en los documentos relevantes de embarque.

- 5.1.2 Los saborizantes deben ser etiquetados de tal forma que permitan a los fabricantes de alimentos observar los requerimientos legales para sus productos.
- 5.1.3 El nombre o la dirección del fabricante de sabores o del distribuidor, así como el nombre o código del producto y la cantidad, deberán aparecer en la etiqueta.
- 5.2 Etiquetado de saborizantes, aditivos alimentarios, ingredientes alimentarios y/o alimentos.
- 5.2.1 Las mezclas de saborizantes y aditivos alimentarios con una función en el producto final y/o ingredientes alimentarios, deberán ser etiquetados de tal forma que permitan al fabricante de alimentos observar los requerimientos legales para sus productos.
- 5.2.2 Los coadyuvantes de sabores que no tengan funciones tecnológicas en el producto final no necesitan ser declarados.

CAPITULO III

3. ASPECTOS LEGALES.

3.1 Sistemas de legislación.-

El uso de ingredientes saborizantes es una práctica que ha permanecido por mucho tiempo tanto domesticamente como en el procesamiento comercial de alimentos, bebidas, confitería, etc.

Historicamente la mayoría de los saborizantes son naturales (ej: hierbas y especias, frutas, etc.), pero al tener que satisfacer las demandas tecnológicas de la producción en masa, las distribuciones nacionales e internacionales y la conveniencia, muchos de estos son ahora reemplazados por saborizantes que simulan su contraparte natural. Debido a su largo empleo es frecuente asumir que los materiales saborizantes naturales no tienen riesgo para el consumidor, pero de hecho un largo uso puede bien inducir efectos tóxicos crónicos sutiles que pasan desapercibidos en una dieta siempre cambiante.

En vista del gran número de materiales usados, su diversidad, su baja proporción de uso y bajo consumo total, así como su bajo costo relativo a otros ingredientes alimenticios, los saborizantes no han sido sujetos a ninguna evaluación toxicológica extensiva para establecer su seguridad en uso, ya sea en un término corto o largo. Para los saborizantes de origen natural un uso por periodos largos sin ningún daño aparente ha sido un criterio suficiente para su uso continuado, el que desde

luego es esencial si se ha de proveer una dieta adecuada y variada para satisfacer las demandas actuales.

En la mayoría de los países desarrollados, el uso de saborizantes es controlado por una legislación. Las leyes y regulaciones que rigen el uso de aditivos alimentarios, cualquiera que sea su naturaleza, son normalmente el resultado de un interés mutuo de el gobierno e industriales por la salud y bienestar de su gente. Las regulaciones difieren ampliamente tanto en forma como en contenido detallado, haciendo muy difícil el comercio internacional de alimentos procesados, ya que se requiere que los productos alimenticios se acoplen con la ley del país en el cual son vendidos para el consumo. Esta falta de uniformidad de legislación y de control también impone un obstáculo en el fabricante de alimentos para averiguar e interpretar correctamente las regulaciones como se aplican en cada país.

Con el consumo cada vez más creciente de alimentos y bebidas procesados, los cuales en su mayoría dependen para su aceptabilidad del uso de sabores de imitación basados en químicos sintéticos, no es sorprendente que haya una mayor conciencia tanto por parte del público como de los legisladores, de los posibles riesgos de ingerir químicos en la dieta. Los argumentos varían entre aquellos que defienden el uso de saborizantes de imitación y censuran la suposición de que "lo natural es seguro"

y los que declaran con igual convicción que a menos que un sabor sea enteramente natural, no es posible que sea seguro para uso en alimentos.

Hoy en día existe un amplio rango de ingredientes saborizantes disponibles y los usos para los cuales son agregados hacen virtualmente imposible que se tenga un control preciso sobre sus aplicaciones y producción diaria. Tanto la industria de sabores como los productores de alimentos están conscientes de sus responsabilidades en este aspecto, y colaboran totalmente en las restricciones internacionales señaladas para salvaguardar la salud del consumidor.

Donde existe, la legislación que regula el uso de aditivos alimentarios es normalmente objetiva en prohibir la venta de cualquier alimento o cualquier otro producto consumible que contenga ingredientes dañinos o venenosos. Esto se logra aplicando cuatro principios importantes:

- a) Prohibir la adición a alimentos de cualquier producto que pueda ser dañino para la salud en un período corto o largo de consumo.
- b) Proveer estándares de pureza, valores límite de uso y métodos de análisis.
- c) Definir la composición de los ingredientes en las etiquetas como una guía para el consumidor.

d) Describir o definir cualquier excepción a la adición de sustancias no naturales.

La legislación de aditivos alimentarios generalmente tiene dos propósitos:

- a) Proteger y salvaguardar al público consumidor de cualquier efecto perjudicial posible causado por la ingestión de los materiales añadidos a la dieta normal.
- b) Proteger al consumidor contra fraudes.

Cualquier legislación implica un sistema de ejecución; el método adoptado es determinado en cierto grado por consideraciones políticas, pero puede ser establecido por los recursos técnicos y económicos disponibles para asegurar obediencia sin perjuicio o restricción indebida del comercio, y sin exponer a la comunidad a riesgos innecesarios.

Basicamente existen 3 sistemas de legislación:

3.1.1 Sistema de Listas Negativas.-

En la cual están definidas todas las sustancias aromáticas que están prohibidas para inclusión en alimentos o que pueden ser solo usadas en un grado muy limitado; todos los materiales no listados son aceptados.

Este sistema es generalmente considerado simple y no basta para garantizar la salud del consumidor, ya que las autoridades no son infalibles para conocer todas las sustancias

potencialmente nocivas para prohibirlas. La magnitud de este defecto no puede, en modo alguno, compensarse con la economía, imparcialidad y fácil aplicación administrativa que su implementación representa. Aún así, este sistema es todavía ampliamente aplicado en países de la Comunidad Británica, Sudamérica, Bélgica, Francia y Dinamarca.

3.1.2 Sistema de Listas Positivas.-

Que define todas las sustancias individuales que son permitidas para uso en saborizantes alimentarios. Cualquier sustancia no listada es automáticamente prohibida.

Una lista positiva oficial es forzosamente incompleta por las siguientes razones:

Los aromas naturales de la lista contienen una multitud de sustancias, muchas de ellas desconocidas, que no pueden ser inscritas individualmente por su nombre, pero que tampoco pueden prohibirse para el consumo por hallarse presentes naturalmente en diversos productos alimenticios.

Por otra parte el legislador se hace públicamente responsable de la inocuidad de todas las sustancias que figuran en la lista positiva que ha promulgado.

Así mismo, una lista positiva imperfecta, restringe las posibilidades de aromatización en contra del papel que le corresponde jugar en el interés público.

Finalmente, una lista positiva es injusta porque su aplicación es prácticamente incontrolable. En efecto, resulta imposible distinguir mediante métodos de análisis, la sustancia química adicionada, de la misma sustancia que se halla presente naturalmente en un producto. Incluso, si este control fuera técnicamente posible, exigiría tal organización técnica y administrativa que ningún país podría, ni debería sostener, visto el orden de prioridad de este problema.

Actualmente los países que usan este sistema de legislación son: Estados Unidos, Japón, Rumanía, U.R.S.S. y Suiza.

3.1.3 Sistema Mixto.-

Este sistema permite evitar los inconvenientes de los dos sistemas precedentes. No autoriza ni mucho ni poco y puede aplicarse tanto técnicamente como administrativamente, resultando al mismo tiempo económico y equitativo.

La base del sistema mixto consiste en la previa evaluación de la inocuidad, fundamentada en datos toxicológicos y sobre la experiencia humana adquirida gracias al consumo de productos y aromas alimenticios durante largos periodos de tiempo.

Este sistema establece que todas las sustancias aromáticas naturales e idénticas a las naturales quedan en principio autorizadas a menos que esté comprobada su toxicidad; y que todo producto artificial no se puede usar a menos que se demuestre que es apto para el consumo humano.

La evaluación de las materias aromáticas tanto naturales como idénticas a las naturales esta basada en numerosa información. Los principales constituyentes de los aromas son prácticamente todos conocidos y sometidos a un continuo examen crítico, efectuado por los diferentes servicios sanitarios nacionales, por científicos de diversa formación, y teniendo en cuenta la considerable documentación acumulada por diversas organizaciones nacionales e internacionales, tanto privadas como públicas.

Existen en los alimentos algunas sustancias aromáticas naturales que, en interés a la salud pública, no deberían utilizarse. La industria de aromas es la primera en desear evitar el empleo de tales sustancias, a menos que las autoridades competentes hayan prescrito limitaciones de dosificación, suficientemente bajas como para no entrañar peligro. Estas sustancias aromáticas naturales deben figurar en una lista limitativa que debe ser completada o modificada en todo caso, conforme a los progresos de la ciencia.

Habitualmente, ni la dosificación, ni la cantidad total de sustancias aromáticas idénticas a las naturales, deliberadamente adicionadas, sobrepasan en mucho a las que se hallan en productos naturales. En caso de sobrepasarlas, la sustancia deberá figurar en una lista restrictiva si así lo exigen argumentos toxicológicos. Sin embargo, como la dosis límite fijada en la

mayoría de los casos es muy superior a la dosis útil, no es preciso limitar la dosificación de todas estas sustancias que, además poseen propiedades autolimitativas que no permiten su sobredosificación.

Por otro lado, a veces sucede que en el curso de trabajos de investigación los químicos descubren sustancias aromáticas que no existen en la naturaleza (artificiales) pero cuyo empleo contribuye a mejorar la calidad de ciertos aromas. Es claro que antes de considerar el empleo de tales sustancias en productos alimenticios debe establecerse su inocuidad en base a un exámen particularmente crítico y cuyo resultado favorable permite su inscripción en una lista positiva, la cual puede perfeccionarse en cualquier momento por adición de nuevas sustancias interesantes o por exclusión de aquellas que han sido posteriormente identificadas en uno o más productos alimenticios, y por lo tanto pasan a ser idénticas a las naturales. Si el uso o la dosificación de alguna de estas sustancias se tuviera que limitar, ésta deberá ponerse en la lista limitativa.

En resumen se puede decir que este sistema consta de una lista limitativa o negativa para sustancias aromáticas naturales (e idénticas a las naturales), y otra lista positiva de sustancias aromáticas artificiales.

Este sistema da una protección muy adecuada al consumidor sin costo indebido; puede ser ejecutado técnicamente y el método

de aprobación no restringe la investigación de nuevas sustancias
saborizantes. Este sistema es actualmente utilizado por:
Argentina, Alemania Oriental, Alemania Occidental, Italia, Países
Bajos, España y Yugoslavia.

3.2 ORGANIZACIONES DE LA INDUSTRIA DE LOS SABORIZANTES.

En la mayoría de los países de Europa y en los Estados Unidos, Canada y México, los miembros corporativos de la industria de los saborizantes han fundado desde hace mucho tiempo asociaciones nacionales para salvaguardar sus intereses. Estas asociaciones están intentando lograr la racionalización de la legislación de saborizantes, y están continuamente tratando con los departamentos de gobierno los asuntos relacionados con las tarifas aduanales, etiquetado, etc. En la mayoría de los casos, estas asociaciones tienen un comité técnico de expertos para que investigue sobre la seguridad de los materiales saborizantes, así como sobre los métodos para su control de calidad y evaluación. Estas asociaciones tienen influencia en la respuesta del gobierno a las presiones del consumidor para asegurar la inocuidad de los alimentos y bebidas, así como la seguridad de los saborizantes y colorantes usados en su manufactura.

La necesidad de estas asociaciones surge conforme los gobiernos se van involucrando más con la legislación de alimentos, la cual alternativamente, impone limitaciones en las actividades de los proveedores de saborizantes, y es por esto que el principal propósito de las asociaciones nacionales es involucrarse directamente con el proceso legislativo.

En los países de habla inglesa las asociaciones más antiguas son la Asociación de Fabricantes de Sabores y Extractos (FEMA) en

los Estados Unidos, y la Asociación Británica de Fabricantes de Esencias (BEMA):

3.2.1 Asociación de Fabricantes de Sabores Y Extractos (Flavor & Extract Manufacturers Association, FEMA).-

Formada en 1909, la FEMA es el cuerpo de unión de la industria de saborizantes de America. Sus propositos estan formulados para mantener una severa vigilancia de cualquier acción, particularmente en el campo de legislación, que pueda afectar a sus miembros corporativos. También estimula y coordina el trabajo en problemas dentro de la industria, y representa las opiniones de sus miembros en las reuniones con las agencias gubernamentales y con los cuerpos nacionales e internacionales paralelos como la I.O.F.I. (Organización Internacional de la Industria de Sabores) y la BIBRA (Asociación Británica de las Investigaciones Industriales Biológicas). Estas reuniones aseguran que los miembros esten completamente informados del proceso legislativo.

La FEMA tuvo por varios años un comité de aditivos alimentarios para supervisar los desarrollos legislativos y mantener a los miembros informados y prevenidos de cualquier ley que pudiera restringir sus intereses de negocio. Eventualmente el comité se convirtió en el principal enlace entre la industria

y la administración de alimentos y bebidas de los Estados Unidos (FDA). En 1959, el comité planeó un estudio para proveer datos básicos para un programa que determinara que ingredientes saborizantes estaban en uso en los Estados Unidos, y que estableciera en que productos y en que niveles eran usados. Así mismo se recolectó y ordenó mucha información sobre la seguridad de estos químicos. Como resultado de estas investigaciones el comité de FEMA propuso la primera lista de materiales saborizantes que eran generalmente reconocidos como seguros (GRAS). En 1961, esta lista GRAS-FEMA cubría 1300 sustancias saborizantes.

Más tarde en 1960, el comité directivo de FEMA estableció un panel de 6 expertos que provenían de las áreas de bioquímica, toxicología, farmacología, metabolismo y medicina, para que revisaran estas listas iniciales. En 1965, este Comité de Expertos publicó una lista GRAS revisada, la cual formó las bases para una subsecuente revisión y argumentos sobre la seguridad en uso de los químicos saborizantes.

3.2.2 Asociación Británica de Fabricantes de Esencias (The British Essence Manufacturers Association, BEMA).-

Esta asociación fué establecida en 1917. Como su contrapartida americana, la asociación consiste de aquellos

activamente comprometidos en la fabricación de "esencias", las cuales, en este contexto, incluyen colorantes de alimentos y productos miscelaneos usados por los sectores de alimentos, bebidas, confiteria, perfumeria y tabaco. Los objetivos de la asociación son considerar y determinar los asuntos que generalmente afectan al comercio, y promover los intereses de sus miembros.

La BEMA ha promovido activamente la armonización de la legislación tan diversa que existe en Europa y se ha organizado para que el gobierno vaya en paralelo con los comités oficiales del Consejo de Europa en Bruselas y de la I.O.F.I. en Genova.

Los representantes de la asociación son miembros de la I.O.F.I. y también se encuentran dentro del Consejo de Industrias de Alimentos y Bebidas (FDIC) la cual representa a todas las compañías de alimentos y bebidas en el Reino Unido a través de sus asociaciones, cuyos representantes forman un cuerpo equivalente en el Consejo de Europa. Esta estructura integrada permite formar un punto de vista unificado, simplificado y comprensivo de la industria de los saborizantes y de las industrias relacionadas, para ser formulado y presentado a los legisladores.

3.2.3 Organización Internacional de la Industria de Sabores (International Organization of the Flavour Industry, I.O.F.I.).-

Esta organización fué fundada en 1969 como un cuerpo para promover la representación universal de las asociaciones nacionales de la industria de los saborizantes. La tarea de la I.O.F.I. es proteger adecuadamente y equitativamente los justos intereses de la industria de los saborizantes y los de los consumidores. Sus miembros son un comité de expertos procedentes de diferentes países. Los países miembros fundadores fueron: Austria, Bélgica, Alemania Occidental, Francia, Los Países Bajos (todos estos eran miembros de la Comunidad Económica Europea original, EEC), Suiza, El Reino Unido y los Estados Unidos; Japón se unió posteriormente. Actualmente son 20 miembros que incluyen, además de los anteriores a Australia, Brasil, Canadá, Colombia, Dinamarca, Italia, México, Noruega, Sudafrica, España y Suecia.

La oficina central de la I.O.F.I. sirve como un centro de aclaración de problemas sobre saborizantes y su legislación. Las asociaciones miembros son abastecidas regularmente con cartas de información y boletines de documentación mensuales. Los negocios de la asociación son conducidos en sesiones de la Asamblea General y son administrados por una Cámara de Directores, en la

cual cada uno de los países miembros tiene un delegado. Para manejar las investigaciones científicas, la Cámara de Directores ha formado un Comité de Expertos dentro del cual también se hayan representantes de los países miembros.

Los objetivos técnicos de la organización son:

- a) La colación de la información de los estudios tecnológicos que son requeridos o que serán requeridos por los gobiernos.
- b) El establecimiento de un comité revisor para asignar los trabajos de evaluación entre sus miembros.
- c) La provisión de una casa de aclaraciones para datos toxicológicos.
- d) La revisión de métodos analíticos apropiados.
- e) El desarrollo de especificaciones para materiales saborizantes.
- f) La recopilación de informes recientes sobre las actividades reguladoras nacionales.
- g) El desarrollo de un programa de evaluación sensorial.

La función principal de la I.O.F.I. es presentar un punto de vista universal sobre aspectos de legislación de saborizantes a los cuerpos reguladores nacionales, regionales e internacionales.

Durante los pasados 20 años, los hábitos alimenticios han cambiado junto con un incremento de los mercados y nuevas tecnologías. En muchos países, la legislación para proteger para

consumidor no ha seguido el mismo ritmo de estos adelantos y esta continuamente lejos de la realidad. Las resoluciones de la I.O.F.I. tienen gran importancia en la definición de las regulaciones que gobiernan el uso de saborizantes. La experiencia combinada de sus miembros provee una base para la aplicación más uniforme de la ley.

La I.O.F.I. tienen la categoría de un observador permanente ante la Comisión de Estandares Alimentarios de la FAO/WHO, y participa totalmente en las sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius, todo con el propósito de facilitar el comercio entre sus países miembros.

3.2.4 Comisión del Codex Alimentarius.-

El Codex Alimentarius surgió en Genova en Octubre de 1962 dentro de una conferencia de estandares alimentarios convocada mutuamente por la FAO y la WHO de las Naciones Unidas. En 1963 se formó una comisión que comprende representantes de las 67 naciones que trabajan juntas para definir y desarrollar estandares. Posteriormente, en reuniones subsecuentes se vio la necesidad de definir un procedimiento para la elaboración y adopción de estandares; así, la Comisión decide primero tratar con un producto particular, y el comité de trabajo apropiado redacta un estandar para dicho producto. Posteriormente, este estandar es circulado a todos los gobiernos para que hagan sus

comentarios, los cuales son revisados, comprobados y remitidos a la Comisión. Este proceso se repite las veces que sea necesario para obtener un consenso máximo. Finalmente, la Comisión da consideración al borrador final y vota para su aceptación como un estandar del Codex, sin embargo, antes de que el estandar sea publicado en el Codex Alimentarius, se requiere la aceptación formal de los gobiernos. El proceso es necesariamente lento pero inevitable para lograr concordancia internacional. Actualmente, los gobiernos no tienen que aceptar automáticamente un estandar propuesto, sino que pueden simplemente notar las diferencias entre sus requerimientos nacionales y los del Codex, o bien pueden rechazar las propuestas o ignorarlas.

El propósito de la Comisión es lograr la aceptación completa de los estandares del Codex Alimentarius como la base para cualquier estandar nacional, y así proteger la salud del consumidor y al mismo tiempo facilitar el comercio internacional. La intención es publicar una lista de aquellos países que aceptan el estandar y otra que muestre a aquellos cuyos requerimientos estandares son más estrictos. Hasta la fecha, este propósito está lejos de lograrse.

El principal trabajo de la Comisión recae sobre los comités de trabajo especializados, los cuales son nominados y financiados por los países participantes para distribuir la carga de trabajo. El trabajo es tedioso y toma mucho tiempo,

particularmente cuando los estandares son redactados para productos alimenticios compuestos que contienen muchos materiales.

3.2.5 Organización Internacional para la Estandarización (ISO).-

La ISO es un grupo que comprende a los representantes de las principales organizaciones de estandarización de los países miembros. Esta compuesto de 56 cuerpos nacionales de estandares, muchos de los cuales son agencias del gobierno que tienen categoría de participantes u observadores.

Las actividades de la ISO cubren virtualmente cada campo en el cual la estandarización puede ser aplicada, pero con un mayor énfasis en los productos en los cuales existe el comercio internacional.

Actualmente existen 125 comités técnicos y grupos de trabajo desarrollando estandares. Los de interés particular a las industrias de alimentos y saborizantes son:

TC34 (Productos Alimenticios Agrícolas).- que cubre fuentes alimenticias y comida para animales, con subcomites que tratan con semillas oleaginosas y grasas; frutas y vegetales; legumbres; leche y productos lacteos; carne y productos cárnicos; especias y condimentos y alimentos estimulantes (tè, café y cocoa).

TC54 (Aceites Esenciales).- que cubre aceites esenciales individuales y métodos para su muestreo y análisis. Recientemente, este comité ha emprendido un trabajo en la evaluación sensorial de los materiales aromáticos.

Hasta hace poco tiempo, las actividades de la ISO eran limitadas a los aspectos más básicos de la estandarización (terminología, métodos de prueba, etc.), pero el programa actual se ha ampliado para incluir muchos productos que eran previamente tratados solo a nivel nacional.

La ISO esta crecientemente pretendiendo producir estandares de referencia para que los cuerpos reguladores no necesiten escribir sus propias especificaciones técnicas o métodos de prueba, sino que simplemente se remitan al documento de la ISO apropiado.

El traslape de los estandares internacionales es, hasta cierto grado, inevitable, pero la ISO tiene ahora una coordinación formal con un número de organizaciones intergubernamentales y agencias especializadas. El efecto de esta colaboración y amplia consulta es el que la ISO esta cambiando, de una asociación de cuerpos nacionales de estandares, a una organización más internacional, teniendo una actividad que se extiende más alla del ámbito más tradicional de sus cuerpos miembros (Sturen 1977).

3.3 REVISION MUNDIAL DE LA LEGISLACION DE SABORIZANTES.

Los principales países industriales han desarrollado su legislación de alimentos en forma independiente, y aunque sus intenciones son ampliamente similares (asegurar la inocuidad y salubridad de los alimentos consumidos por la comunidad y prevenir las demandas fraudulentas a su verdadera naturaleza), los métodos de control difieren significativamente.

3.3.1 Argentina.-

La legislación esta dada por estandares de mercancías en lugar de listas específicas de aditivos alimentarios. Los estandares para extractos naturales estan definidos. Existen listas positivas y negativas cortas.

3.3.2 Australia.-

Los sabores son considerados como un alimento más que como un aditivo alimentario. No existe una lista de sustancias saborizantes aprobadas y los alimentos pueden contener saborizantes tanto naturales como artificiales que sean observados como seguros. En algunas ciudades existe una lista negativa de sustancias prohibidas que no deben ser usadas en saborizantes de alimentos.

Los sabores pueden contener solventes, vehiculos, emulsificantes, estabilizantes, agentes espesantes o

gelatinizantes, ácidos, colorantes y preservativos permitidos, cuyos niveles máximos de uso están preescritos.

Cuando se introducen saborizantes en productos alimenticios estandarizados de acuerdo a las regulaciones en vigor, tales productos, con algunas excepciones (ej: cocoa, chocolate, queso, confitería pasteles y otros productos de harina, excluyendo pan), deben etiquetarse como "saborizados artificialmente" independientemente de la naturaleza del saborizante incorporado. Los productos alimenticios no estandarizados pueden contener saborizantes adicionados sin declaración.

3.3.3 Austria.-

La legislación actual define a los aditivos alimentarios, que incluyen a los materiales saborizantes en términos simples.

El Ministerio de Salud y Medio Ambiente (Ministry of Health and Environment), actuando bajo el consejo de la Comisión del Codex Austriaco (Austria Codex Commission), determina la aceptabilidad y niveles de uso de todos los aditivos cualquiera que sea su naturaleza. Existe una lista positiva, pero la extensión y contenido de ésta no han sido aún definidos.

La composición de productos alimenticios importados debe ser registrada con el Ministerio para previa autorización, y en la etiqueta debe aparecer una lista de ingredientes en orden descendiente de cantidad. Si se usan solamente saborizantes

naturales, estos se declaran como "saborizados naturalmente" o "con sabor natural", en todos los demás casos: "con sabor artificial".

3.3.4 Bélgica.-

No existe una legislación específica que controle los materiales saborizantes. Todas las sustancias que no sean dañinas pueden ser usadas en alimentos, y existe una lista negativa de materiales que están prohibidos; ésta incluye cumarina y sus derivados, cloral y cloroformo.

Es probable que Bélgica adopte algún sistema dentro de los propósitos de la Comunidad Económica Europea.

Las sales de sodio, potasio y calcio del ácido glutámico son específicamente permitidas en condimentos en una cantidad de 200 g/Kg.

3.3.5 Brasil.-

Los saborizantes son definidos como naturales o artificiales, y existe una pequeña lista permitida de sustancias saborizantes artificiales. Esta lista incluye: acetaldehído,, amilacetato, butiratos, valeriatos, anetol, cumarina, diacetilo, etilacetatos, glicerol, propinilguaetol y vainillina. Existe también una lista negativa de sustancias dañinas que son prohibidas para uso en alimentos.

La legislación de aditivos alimentarios lista todos los

aditivos permitidos y da los máximos niveles de uso en cada categoría de productos alimenticios en los cuales son permitidos.

El uso de saborizantes adicionados, tanto naturales como artificiales debe ser declarado en la etiqueta como "sabor de _____ (poniendo la fuente natural) o "contiene saborizante" o, en el caso de saborizantes artificiales: "artificial de _____ o "saborizado artificialmente".

3.3.6 Canadá.-

Bajo las regulaciones de alimentos y medicamentos, y dentro de las categorías individuales de alimentos, tanto los saborizantes naturales como los artificiales son permitidos para uso. No existe una lista de saborizantes permitidos, pero el uso común tiende a seguir las listas GRAS de los Estados Unidos. Actualmente se encuentra en vigor una lista negativa de sustancias prohibidas, y ésta incluye, entre otros: aceite mineral o cera parafina, cumarina, extracto de frijoles de Tonka, agentes edulcorantes no nutritivos, dihidrosafrol, isosafrol, etc.

Las preparaciones saborizantes están definidas en cinco diferentes categorías dependiendo de la fuente de sus constituyentes y de su composición. Estas incluyen: extractos o esencias de sabores naturales, extractos o esencias de sabores artificiales o de imitación y extractos o esencias naturales fortificadas naturalmente (siendo derivado el 51 % del poder saborizante de la fruta designada).

Las regulaciones exigen que en cualquier etiqueta de una preparación saborizante artificial o de imitación la palabra "artificial" o "imitación" sea una parte integral del nombre de dicha preparación.

Existen 19 esencias de sabores específicamente definidas en esta legislación. Estas incluyen: almendra, anís, semilla de ajo, canela casia, canela ceylon, clavo, jengibre, limón, nuez moscada, naranja, menta, roda, ajedrea, albahaca dulce, mejorana dulce, tomillo, vainilla y gaulteria.

3.3.7 Chile.-

La legislación para el uso de aditivos alimentarios, que incluye a los materiales saborizantes, esta basada en el Código Latinoamericano de Alimentos y en los estándares del Codex Alimentarius.

Existe una lista restrictiva de ingredientes saborizantes que incluyen: alcoholes (excepto alcohol etílico); ácidos (excepto ácido cítrico, láctico y tartárico); benzaldehído y otras sustancias dañinas.

3.3.8 Comunidad Económica Europea.-

La Comunidad Económica Europea (CEE) actualmente comprende 9 países, es decir: Bélgica, Dinamarca, Francia, La República Federal Alemana (Alemania Occidental), Italia, Luxemburgo, Irlanda, Los Países Bajos y el Reino Unido. La legislación

dentro de la comunidad es la responsabilidad de los gobiernos nacionales individuales. En el campo de la legislación de sabores se han hecho progresos considerables, pero aún no se han promulgado regulaciones uniformes.

- Consejo de ministros de la Comunidad Económica Europea.-

Este consejo solo propone la legislación que debe ser adoptada por las naciones miembros individuales, antes de que tenga alguna fuerza en la ley. Las recomendaciones pueden ser adoptadas después de la enmienda local para satisfacer las necesidades nacionales particulares, pero la conveniencia de armonizar la legislación en el uso de materiales saborizantes y de otros aditivos alimentarios es bien aceptada en la comunidad. Hasta ahora no se ha emitido ninguna directiva, pero es probable que ésta tome la forma de una lista positiva basada en un documento de trabajo emitido en 1976. Parece que las naciones miembros están de acuerdo en que la lista positiva es deseable, y que: a) Las sustancias saborizantes derivadas de los alimentos o de los productos naturales, comúnmente considerados como alimentos (incluyendo hierbas y especias) no deben ser restringidos en uso; b) Los saborizantes naturales derivados de fuentes naturales no considerados normalmente como alimentos deben ser definidos en una lista permitida; c) Los químicos idénticos a lo natural deben ser controlados por una lista permitida y d) Los químicos saborizantes artificiales o sintéticos deben ser permitidos y su nivel de uso seguro debe ser

establecido. Algunos estados miembros consideran que una lista de saborizantes prohibidos, de toxicidad conocida, debe también formar parte de la legislación.

3.3.9 El Consejo de Europa.-

El consejo de Europa, un cuerpo de las Naciones Unidas, fué establecido en Mayo de 1949 como una institución política colaboradora de 18 estados miembros, incluyendo: Austria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Francia, Alemania Occidental, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Noruega, Suecia, Suiza, Turquía y El Reino Unido. Este consejo no es una parte de la CEE, pero como todos los países de la CEE pertenecen a él, las deliberaciones de las dos asociaciones están estrechamente integradas.

No todos los países miembros necesitan tomar parte en las deliberaciones del consejo, y se pueden lograr "acuerdos parciales" restringiendo solo en aquellas naciones que participaron. En 1970 se llegó a un "acuerdo parcial" con respecto a los saborizantes naturales y artificiales, y los fines de este fueron: a) Redactar una lista de materiales saborizantes naturales y artificiales que pueden ser usados en fuentes alimenticias sin peligro para la salud; b) Poner atención a aquellos materiales saborizantes que presentan un peligro para la salud y c) Hacer recomendaciones en admisiones futuras.

Este reporte inicial recomienda fuertemente la adopción de una lista positiva que defina aquellas sustancias que son aceptadas como saborizantes, requiriendo que todos los materiales saborizantes nuevos sean toxicológicamente probados para demostrar que son seguros para uso antes de ser aceptados en la lista. Este documento fue ampliamente distribuido y las listas fueron publicadas en 1974. Los saborizantes son clasificados bajo los siguientes encabezados:

- Sustancias saborizantes naturales
- Categoría N(1) Series (a) y (b).- sustancias saborizantes aceptadas.
- Categoría N(1) Serie 2.- sustancias saborizantes temporalmente aceptadas.
- Categoría N(2).- sustancias saborizantes no evaluadas completamente.
- Sustancias saborizantes artificiales que pueden ser adicionadas a las fuentes alimenticias sin peligro para la salud pública.
- Sustancias saborizantes artificiales que pueden ser adicionadas temporalmente a las fuentes alimenticias sin peligro para la salud pública.
- Sustancias saborizantes artificiales no evaluadas completamente:
 - Sección A.- información toxicológica obtenida insuficiente.
 - Sección B.- información toxicológica adversa.

Estas listas abarcan 1700 sustancias saborizantes naturales y artificiales, la mayoría de las cuales están incluidas en listas similares usadas en los E.U.A.

3.3.10 España.-

El Código Alimentario Español ha estado en vigor desde Marzo de 1975. Este permite el uso de saborizantes naturales, idénticos a los natural y artificiales que no presenten peligro para la salud, y prohíbe el uso de las siguientes sustancias en alimentos: ácido hidrocínámico, alcohol metílico y amílico, cumarina, nitrobenzoceno, nuxvomica, safrol y aceite de safras, saponinas y otras sustancias tóxicas.

Las listas permitidas incluyen 294 sustancias artificiales y 10 compuestos idénticos a lo natural, y define los niveles máximos de uso. También se encuentra una lista de solventes permitidos.

Recientemente España adoptó el sistema mixto de legislación propuesto por la I.O.F.I.

3.3.11 Estados Unidos (Historia del concepto GRAS y de las listas GRAS-FEMA).-

Los Estados Unidos ha estado siempre al frente en el aspecto de legislación con mira en el bienestar de su gente. La primera legislación federal rigiendo en los alimentos y medicamentos fue la Ley de Alimentos y Medicamentos de 1906.

Esta era una pieza de legislación relativamente simple, dirigida a controlar la falsedad, limitar el uso de ciertos químicos y establecer los requerimientos de higiene para los productores de alimentos. Esta acta fué reemplazada por el Acta Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos de 1938, y finalmente en 1958 apareció la Enmienda de Aditivos Alimentarios . Estas enmiendas tienen un triple proposito: a) Protección de la salud pública, requiriendo pruebas de seguridad en uso de cualquier aditivo alimentario; b) Regulación del uso seguro en alimentos, de sustancias juzgadas tecnológicamente necesarias para incrementar el abastecimiento de alimentos y c) La prohibición para uso en alimentos de cualquier sustancia que en cualquier cantidad sea encontrada de inducir cancer cuando es ingerida por el hombre o animales. (La Claúsula Delaney).

Estas cláusulas fueron de importancia considerable ya que introdujeron el concepto de "Generalmente Reconocido Como Seguro" (GRAS).

Cualquier sustancia que sea "generalmente reconocida, entre los expertos capacitados por entrenamiento científico para evaluar su seguridad a través del procedimiento científico o la experiencia basada en el uso común en alimentos, de ser segura bajo las condiciones de uso intencionado", no es objeto de un control restrictivo en la misma forma en que lo son los aditivos alimentarios definidos y permitidos.

Para cumplir con la Enmienda de Aditivos de 1958, en 1960 la Asociación de Fabricantes de Sabores y Extractos (FEMA, Flavor & Extract Manufacturers Association) estableció un panel de expertos calificados, constituido por toxicólogos, farmacólogos y bioquímicos que se abocaron a estudiar todos los ingredientes utilizados por la industria de saborizantes. Para este fin se hizo primero una encuesta que ubicó que ingredientes se utilizaban, cuál era el nivel de uso recomendado y cuál era la aplicación, y tomando esta información se consideraron los siguientes parámetros para otorgar el calificativo de GRAS:

- 1) Estructura química y propiedades físicas.
- 2) Concentración de la sustancia en el alimento.
- 3) Tipo de alimento en que se añade la sustancia.
- 4) Ocurrencia en la naturaleza. Datos cuantitativos.
- 5) Toxicidad en mamíferos.
- 6) Metabolismo en mamíferos.
- 7) Experiencia en uso común en alimentos.

Los primeros resultados de ese estudio se tuvieron en 1965, fecha en que se publicó el condensado de lo que se llamó las primeras tres listas GRAS, de manera que actualmente existen 14 de ellas, siendo la última publicada en Noviembre de 1985.

Debe ser mencionado que la clasificación para el arreglo prioritario, basada en la ocurrencia en la naturaleza, estructura química y niveles máximos de exposición, ha jugado un papel muy útil para predecir los grados potenciales de riesgo en el uso de

la mayoría de las sustancias saborizantes.

Entre 1958 y 1962, la FDA (Food and Drug Administration), Administración de Alimentos y Medicamentos, también recopiló listas de materiales saborizantes naturales y artificiales basadas en datos toxicológicos disponibles, y en 1966 estas fueron aceptadas como "seguras" bajo condiciones específicas de uso.

Tanto la FDA como la FEMA y otros involucrados en la industria de alimentos y saborizantes, han discutido la importancia de una reevaluación, en intervalos razonables, de sustancias previamente clasificadas como GRAS, tomando en consideración cualquier dato nuevo y pertinente. Tales reevaluaciones están basadas en el conocimiento de los cambios en los niveles de uso actuales y patrones de consumo, de datos toxicológicos pertinentes reportados en la literatura y de los resultados de estudios significativos pero aún no publicados. Con este fin, el proceso de reafirmación GRAS de sustancias saborizantes previamente determinadas como tal, ha sido llevado a cabo por el panel de expertos desde hace varios años.

La legislación de sabores en los Estados Unidos es muy complicada, y el uso de materiales saborizantes puede estar restringido por otras regulaciones de aditivos alimentarios, por estándares alimenticios definidos, y en ciertos productos alimenticios no estandarizados.

Las siguientes sustancias saborizantes son específicamente prohibidas para uso en alimentos: aceite de calamus, cumarina y safrol.

3.3.12 Francia.-

Actualmente no se han promulgado regulaciones de saborizantes, sin embargo, la legislación que rige a los alimentos prohíbe adulteración y el uso de ingredientes peligrosos o tóxicos, e impone penalidades estrictas a quien no cumpla con lo establecido.

Un código de prácticas adoptado por la industria francesa de sabores define varios tipos de saborizantes: sabores naturales y permitidos sin restricción, saborizantes idénticos a lo natural y artificiales, que son aceptados estipulando que su uso es considerado como seguro, ya sea por la experiencia de un largo periodo de uso o por las bases de datos toxicológicos. En los productos lácteos y bebidas solo se pueden adicionar saborizantes naturales.

Cuando se utilizan saborizantes se deben hacer las siguientes declaraciones:

"Aroma natural".- Cuando el saborizante adicionado es completamente natural.

"Aroma artificial".- Cuando el sabor contiene sustancias idénticas a lo natural y/o artificiales.

"Aroma autorizado".- Cuando el saborizante adicionado esta de acuerdo con regulaciones especificas que rigen el uso de saborizantes artificiales reforzados. Esto comprende la adición de saborizantes naturales favorecidos por la adición de pequeñas cantidades de sustancias saborizantes idénticas a lo natural.

3.3.13 Republica Federal de Alemania (Alemania Occidental).-

Los saborizante de alimentos estan controlados por la Ley General de Alimentos, que prohíbe las falsificaciones, la falta de etiquetas y el uso en alimentos de cualquier sustancia peligrosa para la salud. Bajo regulaciones especificas las sustancias saborizantes naturales e idénticas a lo natural no son consideradas como aditivos alimentarios. Tales sustancias son reguladas por una lista restrictiva que incluye entre otros: Ácido agárico, cumarina, safrol, sasafra (madera de), aceite de almendra amarga que contenga ácido hidrocínámico libre o combinado, etc. Los saborizantes naturales que no son idénticos a lo natural solo pueden ser usados como estan definidos en una lista positiva corta permitida de 17 sustancias que incluye entre otras: etil vainillina, hidroxicitronela, propenil guetol, y dimetil resorcínol. En todas las aplicaciones de estas sustancias su uso debe ser declarado.

Las sustancias idénticas a lo natural no son consideradas como saborizantes naturales, y por lo tanto no pueden ser usadas en ciertas categorías de alimentos (ej: bebidas suaves y helados) en los cuales solo son permitidos saborizantes naturales.

Los solventes y vehiculos permitidos para uso es saborizantes son también definidos.

3.3.14 Republica Democrática de Alemania (Alemania Oriental).-

Las sustancias saborizantes que son químicamente definidas como idéntico a lo natural, no son consideradas como aditivos alimentarios y su uso en alimentos es autorizado sin restricción. Todos los demás materiales saborizantes y las preparaciones requieren una autorización previa del gobierno.

3.3.15 Italia.-

Italia permite el uso de saborizantes naturales listados en el Decreto Ministerial del 31 de Marzo de 1965 junto con algunos productos derivados de plantas comestibles (ej: jugos alcoholizados concentrados o deshidratados; aceites esenciales simples, rectificadas o destemperadas; esencias concentradas y extractos de sustancias saborizantes, etc.). Todos los anteriores pueden ser declarados como "sabores naturales".

Las sustancias saborizantes artificiales son controladas por una lista permitida que contiene solo 17 químicos, cuyo máximo de uso en ciertas categorías de alimentos, esta estipulado.

Todos los saborizantes naturales son completamente permitidos con tal de que no hayan sido químicamente modificados o en alguna forma sintetizados.

3.3.16 Japón.-

Los saborizantes naturales son apreciados como alimentos y no están directamente controlados. Todos los aditivos alimentarios incluyendo las sustancias saborizantes idénticas a lo natural y las artificiales están listados como compuestos químicos especificados y también por grupos químicos (ej: aldehídos alifáticos de peso molecular alto (excepto sustancias peligrosas)). Otros aditivos alimentarios están listados de acuerdo con su aplicación. Los niveles máximos de uso están prescritos, aunque los agentes saborizantes están listados solo como "para propósito de sabor".

Las sustancias químicas que pueden ser importadas para uso en saborizantes están también listadas.

3.3.17 Países Bajos.-

La legislación de sabores ha sido recientemente introducida.

Existe una lista restrictiva corta de sustancias naturales e idénticas a lo natural, pero fuera de esta, estos saborizantes están permitidos. Por otro lado existe también una lista bastante larga de sustancias saborizantes artificiales que pueden ser usadas dentro de los límites máximos prescritos para cada

grupo de fuentes alimenticias terminadas. Hay también una lista de coadyuvantes para saborizantes.

3.3.18 Polonia.-

Los saborizantes naturales y artificiales están controlados por la legislación efectiva desde Junio de 1971.

Los materiales saborizantes naturales, aceites esenciales, destilados y jugos son todos permitidos, y hay una lista de sustancias saborizantes artificiales permitidas. Los saborizantes combinados solo pueden hacerse con etanol como solvente.

Con excepción de leche, mantequilla, margarina, grasas comestibles, aceites, vino y ciertas bebidas, en donde los saborizantes están prohibidos, todos los demás productos pueden contener saborizantes en la cantidad que se desee; no hay límites de uso especificados.

3.3.19 Sudafrica.-

Tanto los saborizantes naturales como los artificiales están permitidos, y actualmente no hay un listado de sustancias saborizantes aprobadas. Hay estándares preescritos para ciertos productos alimenticios individuales, y el uso de saborizantes y otros aditivos alimentarios en estos debe cumplir con las regulaciones.

El uso de saborizantes en alimentos debe ser declarado en la

etiqueta como: "agentes saborizantes".

3.3.20 Unión Soviética.-

La legislación actual cubre saborizantes naturales, aceites esenciales, extractos y especies. Esta provee una lista positiva corta de saborizantes sintéticos permitidos, estableciendo sus niveles máximos de uso y aplicaciones específicas.

En general se requiere de la previa autorización del Inspector de la Unión Sanitaria de todos los estados (All State Union Sanitary Inspectorate) del Ministerio de Salud Pública para el uso de cualquier aditivo en productos alimenticios.

Existe una lista corta de materiales saborizantes prohibidos que incluye: cumarina, ester de -naftol, acetaldehído, cloroformo, propilenglicol y triacetin.

3.3.21 Suecia.-

Actualmente no hay una legislación que controle específicamente los materiales saborizantes. Las esencias no tóxicas y los saborizantes que son generalmente apreciados como seguros pueden ser usados en alimentos como sean permitidos para los grupos de productos individuales, es decir: alimentos para bebé queso, margarina, helados, productos cárnicos diferentes a la carne, pan y productos de pastelería, fruta y vegetales, jamón mermeladas, bebidas carbonatadas y otros alimentos. Las especies y oleorresinas son permitidas para uso en pescado y productos de

pescado que esten completamente preservados, semipreservados o congelados, pero algunas clases de productos estan excluidos. Los saborizantes no pueden ser añadidos a la leche, productos lacteos, mantequilla, manteca y cebo comestible, carne y subproductos de la carne, huevos, pastas, nectares de frutas, mieles, jugos de frutas, azòcar, cafè, tè, sal y vinagre.

La incorporaciòn de otros aditivos alimentarios esta controlada, y los niveles màximos de uso y aplicaciones estan definidos para cada aditivo.

3.3.22 Suiza.-

Al igual que todos los demàs aditivos alimentarios, las sustancias saborizantes, tanto naturales como artificiales, son apreciadas como sustancias extrañas y no pueden ser usados, a menos que este especificamente permitido en las regulaciones que rigen cada grupo de productos alimentarios.

Existe ahora una lista de materiales saborizantes permitidos, y todos los saborizantes ino cuos pueden ser usados dentro de las restricciones mencionadas. Todos los saborizantes deben recibir previa autorizaciòn del Departamento de Salud. En la pràctica, las listas del Consejo de Europa y de FEMA de sustancias saborizantes aprobadas, son usadas como la base de valoraciòn y aceptaciòn.

El uso de saborizantes en cualquier producto debe ser declarado en la etiqueta.

Los saborizantes naturales pueden ser reforzados hasta con un máximo de 5% de saborizantes artificiales y aún ser considerados como "natural.

3.3.23 Reino Unido (Gran Bretaña).-

Actualmente no existen regulaciones específicas que rigan el uso de materiales saborizantes en alimentos.

El Acta de Alimentos Y Medicamentos de 1955 prohíbe el uso en alimentos de cualquier sustancia injuriosa para la salud y regula la venta de cualquier fuente alimenticia que no sea de la naturaleza. Esta legislación está soportada por numerosas regulaciones específicas para aditivos alimentarios y/o grupos de productos.

En 1965, el Comité de Estandares Alimenticios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentos hizo su reporte en agentes saborizantes después de revisar los problemas asociados con el control de uso de sabores. El Comité recomendó que la legislación futura debería consistir de una lista negativa que prohibiera el uso en alimentos de 16 agentes saborizantes cuyas propiedades farmacológicas y probable toxicidad habían sido establecidas. Todos los demás materiales saborizantes actualmente en uso continuarían siendo aceptados.

En 1966, un informe colectivo fue emitido por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentos junto con el Ministerio de

Salud y la Oficina Central, aceptando estas recomendaciones sólo como una guía para los fabricantes, y al mismo tiempo, expresando la opinión de que el control más efectivo de agentes saborizantes es por medio de una lista permitida que tenga bases científicas de datos toxicológicos y seguridad en uso.

Subsecuentemente, el Comité de Aditivos Alimentarios y Contaminantes (FACC) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentos estudió el problema y emitió su reporte en la revisión de saborizantes en alimentos (1976), en el cual se recomienda que la legislación futura en el Reino Unido debe estar basada en lo siguiente: a) Los saborizantes, ya sea naturales, sintéticos (idéntico a lo natural) o artificiales deben ser controlados por listas permitidas; b) Ningún saborizante debe ser autorizado para uso si no está incluido en las listas permitidas publicadas; c) El término "saborizante" debe ser usado en todas las regulaciones hechas bajo el acta de alimentos y medicamentos, para describir la clase de aditivos alimentarios y la sustancia dentro del grupo; d) Las regulaciones de alimentos deben controlar hierbas y especies, así como los constituyentes que resultan naturalmente de las sustancias alimenticias naturales (no siendo ellos mismos sustancias alimenticias naturales) cuando son usados como saborizantes. La legislación debe de excluir del control a: las sustancias alimenticias naturales, las sustancias que ocurren naturalmente en alimentos como el resultado de usar una sustancia

alimenticia natural, las sustancias presentes en los alimentos como el resultado de cambios que han tenido lugar durante su preparación y los aditivos alimentarios ya controlados por otras regulaciones.

El reporte indica que aquellos saborizantes que recomienda deben ser incluidos en las listas permitidas bajo los siguientes encabezados:

- App.1.- Sustancias saborizantes naturales que son o derivan de constituyentes naturales de alimentos tales como frutas y nueces comestibles.
- App.2.- Sustancias saborizantes naturales consistentes de o derivadas de vegetales, hierbas o especies, que debe ser usados en pequeñas cantidades como adiciones o alimentos, con tal de que no sean usados en cantidades que excedan aquellas que ocurren naturalmente en los alimentos.
- App.3.- Sustancias saborizantes naturales que son usadas actualmente pero que no son fuentes alimenticias ampliamente consumidas.
- App.4.- Sustancias saborizante para las cuales la evidencia disponible sugiere posible toxicidad, y que por lo tanto no deben ser permitidas en alimentos. Este apendice incluye 13 productos naturales.

-App.S.- Sustancias saborizantes artificiales y sintéticas que la evidencia disponible sugiere que son aceptables para uso en alimentos, sujetas a límites de concentración establecidos. Este apéndice lista 744 químicos.

Estas recomendaciones tienen aún que ser traducidas en legislación.

3.4 SISTEMA DE LEGISLACION ACTUAL EN MEXICO.

3.4.1 Aspectos Históricos.-

El reglamento de saborizantes que actualmente nos rige esta incluido dentro del reglamento de aditivos para alimentos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 18 de Enero de 1988, siendo el reglamento anterior el del día 15 de Febrero de 1958.

Durante la década de los 70's, se tuvieron varias pláticas entre los técnicos de la Secretaría de Salud y la industria, con el fin de actualizar el 1º reglamento.

Entre los puntos que los expertos en saborizantes propusieron se encontraba en primer lugar el que los saborizantes no deberían estar dentro del contexto de aditivos, ya que existen una serie de factores (que se mencionan más adelante) que hacen que se les deba considerar en un renglón aparte; tan es así, que la I.O.F.I. considera que las sustancias aromáticas deben de ser consideradas como constituyentes esenciales de los productos alimentarios y que además estas deberían ser tratadas de diferente forma que los aditivos alimentarios.

Dentro de los factores que hacen que se considere a los saborizantes fuera de la clasificación de los aditivos se encuentran los siguientes:

- 1) El papel que juegan los aditivos, es principalmente, el de

mejorar la estabilidad de los productos alimenticios durante su transporte y almacenamiento, así como mejorar su valor nutricional y su conservación; mientras que el papel de los saborizantes, es el de hacerlos agradables al paladar, y contribuir a que el alimento tenga aceptación.

- 2) El efecto de los aditivos no puede detectarse por los sentidos, es decir que el consumidor sólo puede reconocer su presencia a través de su declaración en la etiqueta mientras que, por el contrario, la adición de sustancias aromáticas se percibe con toda facilidad.
- 3) El número de sustancias que comprenden los aditivos no pasan de 100; mientras que las sustancias saborizantes son miles.
- 4) La existencia de los aditivos se debe al desarrollo de la tecnología de alimentos, que solamente es de un par de siglos; en cambio, los saborizantes ya existían antes que el hombre.
- 5) La dosificación a la cual se usan los aditivos puede llegar a ser un porcentaje importante en el alimento; sin embargo, la dosificación a la cual se hayan presentes los saborizantes es tan sólo de unas p.p.m. o incluso p.p.b., que es la concentración a la cual se encuentran en los alimentos naturales. El tratar de sobredosificar un saborizante trae inevitablemente un rechazo al paladar, lo cual establece que los saborizantes son autolimitativos.

Así mismo, en dichas sesiones se hacía ver que la clasificación contenida dentro del reglamento, había quedado atrás, y por lo tanto era necesario modificarla y actualizarla.

A este respecto, se hizo una clara diferencia entre las materias primas utilizadas para la fabricación de un saborizante, y el producto terminado, quedando claro que el consumidor de estos productos es la industria alimentaria, y no el ama de casa, ya que los saborizantes no son consumidos como tales.

Por otro lado, se procedió a la definición de cada una de las diferentes materias primas que pueden entrar en la composición de un saborizante como: aceites esenciales, oleorresinas, tinturas, gomas, productos químicos aromáticos, etc., y referente a este punto, la industria había realizado un estudio donde mostraba cuales eran los criterios de regulación en los diversos países del mundo, esto era, que algunos países usaban el sistema positivo, y otros el sistema mixto. Este último sistema no fue aceptado por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, y por lo tanto se trabajó en la elaboración de una lista positiva.

Esta lista no era más que una traducción al español, con clasificación tanto numérica como alfabética, de las 12 listas GRAS de FEMA, es decir, las listas de las materias primas autorizadas para su uso en la manufactura de saborizantes, elaboradas por la Asociación de Fabricantes de Saborizantes de

los Estados Unidos.

Estas listas eran publicada periódicamente en la Revista Food Technology, e incluían las concentraciones promedio que acostumbraban algunos usuarios.

Después de que se publicaron las tres primeras listas, se elaboró un libro llamado: "Chemicals Used in Food Processing", publicado por la Academia Nacional de Ciencias de Washington.

Desde entonces y hasta ahora, la Secretaría de Salud toma como base dicha referencia bibliográfica que sólo incluye las tres primeras listas GRAS, siendo que actualmente ya son 14 de éstas; por otro lado, las cifras mencionadas en dichas listas son consideradas por la industria de saborizantes como cantidades promedio de uso, mientras que la Secretaría de Salud las interpreta como cantidades máximas de uso.

Como resultado de esta situación, la industria proponía que no deberían pedirse fórmulas cuantitativas de los saborizantes, ya que no existía una limitante en el uso de las materias primas saborizantes, y éstas podían ser usadas en la mínima cantidad posible para lograr el efecto físico deseado; tan sólo debería hacerse una declaración de aquellas sustancias que tuvieran un uso restringido.

Actualmente la industria de saborizantes está luchando para lograr que en México se establezca un sistema de legislación mixto que asegure suficiente protección al consumidor y que al

mismo tiempo no obstaculice más de lo necesario el progreso de la tecnología de alimentos, es decir, un reglamento que este acorde con los avances de la ciencia y de los nuevos descubrimientos. Así mismo, la industria de saborizantes pone a consideración el hecho de que una sustancia idéntica a lo natural debería ser reglamentada bajo el mismo criterio o principio que la misma sustancia de origen natural, ya que se considera que desde el punto de vista de la salud ambas tienen los mismos resultados, además de que la constitución química de ambas es idéntica.

Por todo lo antes mencionado se puede ver que el reglamento de saborizantes que actualmente nos rige, y que surgió como una enmienda para cubrir las propuestas de la industria de los saborizantes, permaneció básicamente igual a el anterior, y por lo tanto no está actualizado y es susceptible de ser perfeccionado con un trabajo conjunto de los fabricantes de saborizantes con la Secretaría de Salud y los institutos de investigación.

Con el fin de lograr lo anterior, en el capítulo siguiente se propone una legislación de saborizantes para la industria alimentaria en México, que cubra los intereses tanto de la Secretaría de Salud como de la industria de saborizantes, es decir, que proteja la salud del consumidor sin evitar el desarrollo de la industria de alimentos.

CAPITULO IV

4. PROPUESTA

4.1 Tipo de Legislación.

En relación a lo tratado en el capítulo anterior se puede observar que el sistema de legislación mixta ofrece mayores ventajas sobre los otros dos sistemas (positivo y negativo), siendo una de éstas el hecho de que es menos estricto, es decir que se basa en la confianza de que los industriales se proveen de materias primas inócuas con las cuales serán elaborados los sabores, lo que nos lleva a proponer la adopción de un sistema mixto de legislación de saborizantes para la industria alimentaria en México, permitiendo así un control eficaz que asegure suficiente protección al consumidor sin obstaculizar más de lo necesario el desarrollo de la tecnología de sabores aplicados a los alimentos.

4.2 Comité Mixto Permanente.

Para adoptar este sistema de legislación se propone la formación de un comité mixto permanente constituido por un lado por autoridades sanitarias, cuyo objetivo sea el vigilar permanentemente que sea salvaguardada la salud del consumidor y por el otro lado, por una asociación de fabricantes de saborizantes que no sólo tenga funciones administrativas y de

carácter legal, como lo hace actualmente la ANFPA, sino que también tenga las siguientes funciones:

- Normalización .- Elaboración de normas únicas.
- Revisión de las listas del sistema mixto.
- Actualización de las listas para estar acorde con los avances de la ciencia y de los nuevos descubrimientos.
- Coordinación de las actividades de investigación.
- Elaboración de un Código de Buenas Prácticas de Manufactura que se adecue a la situación de México.
- Vigilar permanentemente el uso de materiales saborizantes, para salvaguardar la salud del consumidor.

4.3 Investigación.

Para que se puedan realizar las actividades de investigación es necesario en primer lugar brindar apoyo económico a los centros de investigación privados y gubernamentales (U.N.A.M., IMIT, CONACYT, Centro Médico, Tecnológico de Monterrey, etc.) que llevan a cabo estudios de todo tipo para validar el uso de materiales saborizantes obtenidos por investigaciones locales, así como de materiales que se encuentran en estudio paralelo en otros países y que permitan asegurar que el producto a consumir es inócuo para la salud humana.

En segundo lugar, es necesario contar con la participación permanente de investigadores de la casa matriz de empresas que

elaboran saborizantes, como aportación a la elaboración y actualización de la legislación mixta.

4.4 Comunicación y Capacitación.

Otro punto importante para la adopción de la legislación mixta es la comunicación, es decir que exista la integración de comisiones que permitan dar a luz la legislación vigente a través de bibliografía elaborada por el comité, boletines periódicos, cursos de capacitación, conferencias y todo tipo de material informativo de carácter técnico.

Así mismo es necesario establecer una relación más estrecha con organismos extranjeros como la I.O.F.I., la F.E.M.A y la F.D.A a través de este comité, que permita actualizar la legislación y que favorezca la retroalimentación para el adecuado seguimiento de la legislación vigente.

4.5 Normalización.

Dentro de este punto se deben tomar en cuenta varios aspectos que faciliten la elaboración, adopción y eficacia del sistema mixto:

- 4.5.1 Objetivo de la aplicación de saborizantes a los alimentos.
- 4.5.2 Registro de Saborizantes.
- 4.5.3 Inspecciones Sanitarias.
- 4.5.4 Código de Buenas Prácticas de Manufactura.

4.5.1 Objetivo de la aplicación de saborizantes a los alimentos.

Recordando la definición de aditivos y saborizantes se puede ver que un aditivo es una sustancia que se añade intencionalmente a los alimentos y bebidas con el objeto de proporcionar aroma, color o sabor; prevenir cambios indeseables o modificar en general su aspecto físico y que se prohíbe la adición de estos para:

- Ocultar defectos de calidad y alteraciones o adulteraciones en la materia prima o producto terminado.
- Disimular materias primas no aptas para el consumo humano.
- Ocultar técnicas y procesos de elaboración, manipulación almacenamiento y transporte defectuosos.
- Reemplazar ingredientes en los productos que induzcan a error o engaño sobre la verdadera composición de los mismos.
- Alterar los resultados analíticos de los productos en que se agreguen.

Por otro lado, los saborizantes son preparaciones concentradas con o sin coadyuvantes utilizadas para conferir un determinado olor y sabor a los alimentos con el propósito de: 1) darle al material al que se adicionan la nota característica de los saborizantes.; 2) suplementar o modificar el propio sabor del material ó 3) cubrir o enmascarar el sabor original del material, todo esto con el fin de proporcionar en el producto final un sabor que tenga un alto nivel de aceptación.

4.5.2 Registro de Saborizantes.

Para que la legislación propuesta se cumpla en forma adecuada, es necesario facilitar las gestiones de registro de saborizantes mediante el apoyo o del comité mixto. Así mismo se debe contar con el apoyo de la iniciativa privada para la elaboración de sistemas de control eficaces, que permitan a la Secretaría de Salud un menor papeleo, un manejo de instrumental técnico homogéneo y de técnicas de análisis objetivas, sin embargo, todo esto no serviría de nada si no se cuenta con un personal químico calificado que realmente efectúe los análisis correspondientes para asegurar que el saborizante que se quiere registrar es inócuo para la salud y que no sólo sea un gestor de la Secretaría.

Por otro lado, otra función de dicho comité mixto permanente sería el facilitar la identificación de los requisitos para el registro de saborizantes, así como la creación de una licencia sanitaria nacional única por empresa. También debe existir una constancia escrita donde se estipulen los criterios de la Secretaría de Salud para que posteriormente no surjan mal entendidos, como es el caso de las cantidades de uso de los materiales para elaborar saborizantes (límites máximos de uso) o la presentación de formulaciones porcentuales irreales.

4.5.3 Inspecciones Sanitarias.

Aún cuando queda implícito el compromiso del productor de saborizantes hacia las buenas prácticas de manufactura, control y recomendaciones de uso dentro de los marcos legales y de las normas sanitarias, es conveniente que se realicen inspecciones sanitarias, esto es, que un personal calificado realice visitas periódicas a las empresas con el fin de verificar que el fabricante conoce y aplica los reglamentos sanitarios en cuanto a la calidad y estado de sus materias primas, productos, procedimientos de manufactura y local donde se elaboran dichos productos, evitando así que se dude de la calidad de los mismos y de los servicios ofrecidos para poder otorgar o renovar la licencia sanitaria.

4.5.4 Código de Buenas Prácticas de Manufactura.

Finalmente debe llevarse a cabo la adecuación a nuestro país de un código de buenas prácticas de manufactura conforme a los lineamientos generales de éste elaborados por I.O.F.I. y F.E.M.A. en conjunto con autoridades sanitarias, que este a la disposición y alcance de todos los fabricantes de sabores, que sea la guía en todos sus procesos de manufactura y que asegure tanto a la industria de alimentos como a los consumidores la calidad, inocuidad y legalidad de los saborizantes producidos.

Este código deberá tener flexibilidad para modificarse conforme a la optimización del mismo.

5. CONCLUSIONES.

- 1) La importancia de regular los ingredientes saborizantes surge por el hecho de que la aceptabilidad de los alimentos esta determinada en gran medida por su aspecto sensorial, principalmente por su olor y sabor, lo que involucra el uso de un gran número y variedad de ingredientes saborizantes que deben ser controlados.
- 2) Una legislación moderna debe ser regulatoria y no paralizante, apoyada en centros de investigación que den credibilidad a lo que se va a establecer y adecuada al medio social que protege pero sensible a los cambios y progresos de la sociedad, de la industria, e incluso de las autoridades gubernamentales.

6. BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Amerine, M.A; R.M. Pangborn, E.B. Roessler.- Principles of Sensory Evaluation of Foods. Academic Press. New York, 1965.
- 2.- Badui, Dergal S.- Química de los Alimentos. Ed. Alhambra Mexicana, S.A. México, 1981.
- 3.- Beacham, B.A.- A Taste of Things to Come; Flavour Legislation. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 8 No. 10 (41-45), Octubre 1986.
- 4.- Blair, John R.- Interface of Marketing and Sensory Evaluation in Product Development. Food Technology (11): 61-62 (1978).
- 5.- Blanchfield, Ralph; Blake, A.; Renwich, J.- The Importance of Flavours in Product Development. Food Trade Review. Agosto 1978.
- 6.- Blenford, Don.- Flavour Change. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 10 No. 7 (33-35), Julio 1988.

- 7.- Chavez G., Mónica; Morales L., Georgina.- Tesis "Importancia de un Laboratorio de Aplicación de Sabores en Alimentos". U.N.A.M. 1987.
- 8.- Chemicals Used in Food Processing; Food Protection Committee. Food and Nutrition Board. National Academy of Sciences - National Research Council 1965.
- 9.- Chopin, Gregory R.; Jaffe, Bernard; Lummerlin, Lee; Jackson, Lynn.- Química. Publicaciones Cultural, S.A. México, D.F. 1973.
- 10.- Codificación Sanitaria Mexicana. Ediciones Andrade, 2a. Edición. México, D.F. 1975.
- 11.- Cowley, Eric; Bush Brooke; L.T.D. Allen.- Quality Control of Flavorings from a Manufacturers Point of View. IFFA (International Flavour and Food Additives) 7 (6), 1977.
- 12.- Daeniker, H.V.- Que son los Aromas? Porque se producen industrialmente?. Givaudan Dubendorf A.G.

- 13.- Diario Oficial de la Federación.- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios. Lunes 18 de Enero de 1988. Primera Sección, Título Noveno 71-79.
- 14.- Downey, W.J.; R. J. Eiserle.- Substitutes of Natural Flavors. J. Agr. Food Chem. 18 (6), 1970.
- 15.- Dunston, Ben.- Savouring Every Moment. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 10 No. 2 (43-45), Febrero 1988.
- 16.- Fenarolis, G.- Handbook of Flavor Ingredients. C.R.C. Press. Cleveland, Ohio, 1970.
- 17.- Fennema, Owen R.- Food Chemistry. Marcel Dekker Inc. 2nd. Edition. New York, 1985.
- 18.- Frias, Luis A.- Algunos Aspectos sobre la Legislación de Saborizantes. Rev. Tecnología de Alimentos: XII (4-5) México, 1970.
- 19.- Furia, Thomas E.- Handbook of Food Additives. C.R.C. Press. 2nd. Edition, 1972.

- 20.- Garcia P., Angel.- Un Vistazo a los Saborizantes para Alimentos. Industria Alimentaria, Vol. 7 No. 4 (14-17), Julio-Agosto 1985.
- 21.- Givaudan, B. Cowle.- The Way Forward; Fruit Flavors. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 8 No. 8 (28-29), Agosto 1986.
- 22.- Givaudan, Victor H.- Algunos Factores Importantes en la Aplicación de Sabores en Alimentos. Rev. Tecnología de Alimentos 10. Méico, 1975.
- 23.- Givaudan, Victor H.- Que es la I.O.F.I.?. Industria Alimentaria, Vol. 6 No. 3, Mayo-Junio 1984.
- 24.- Goossens, Alfred E.- Natural and Artificial Flavors. IFF, Inc. New York.
- 25.- Green, L.F.- Developments in Soft Drinks Technology. Applied Science Publishers. L.T.D. London, 1978.
- 26.- Gould, Robert F.- Flavor Chemistry. American Chemical Society, Washington 1965.

- 27.- Gould, Wilbur A.- Food Quality Assurance. The AVI Publishing Co., Inc. Westport, Connecticut, 1977.
- 28.- Harper, Roland.- Art and Science in the Understanding of Flavour. The Littlejohn Lecture, Part 2; Food, Febrero 1982.
- 29.- Heath, Henry E.- Flavor Technology: Profiles, Products, Applications. The AVI Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut, 1978.
- 30.- Heath, Henry B.- Source Book of Flavors. The AVI Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut, 1981.
- 31.- Heath, Henry B; Reineccius, Gary.- Flavor Chemistry and Technology. The AVI Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut, 1981.
- 32.- Hollenbeck, C.M.- Liquid Smoke Flavoring - Status of Development. Food Technology (5): 88-89 (1979).
- 33.- Hopkins, G.M.- Selected Aspects of the Flavoring of Dairy Products. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 7 No. 11 (41), Novembre 1985.

- 34.- Hudson, M.- Techniques for Practical Analysis. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 7 No. 9 (37-41), Septiembre 1985.
- 35.- Industria Alimentaria.- El Codex Alimentarius. Vol.7 No.3 (18), Mayo-Junio 1985.
- 36.- I.O.F.I (International Organization of the Flavour Industry); Codigo de Buenas Prácticas de para la Industria de Aromas. ANFPA.
- 37.- I.O.F.I. (International Organization of the Flavour Industry).- Principios de Base de una Moderna Reglamentación de Aromas. Ginebra, Mayo 1976.
- 38.- Jacobs, M.B.- Manufacture and Analysis of Carbonated Beverages. Chemical Publishing Co., Inc. E.U.A., 1959.
- 39.- Johnston, M.R.- Sensory Evaluation Methods for the Practicing Food Technologist. Curso corto de IFT sustentado por el IFT (Institute of Food Technologist, 221 N La Salle Street, Chicago, Illinois 60601) 1979.
- 40.- Kracker, F.- Flavourings: Technical Terminology, Possibilities, Givaudan 1-14

- 41.- Kramer, Amihud; Twigg, Bernard A.- Quality Control for the Food Industry; The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 1970.
- 42.- Kingston, B.H.-- The Relationship Between Odor and Flavor. Perfume and Flavorist International, 1978.
- 43.- Lara S, Jorge; Armendariz, Gabriela; Givaudan, Victor.- Algunos Aspectos de la Industria de los Agentes Saborizantes en México. Industria Alimentaria, Vol. 7 No. 1 (3-5), Enero-Febrero 1985.
- 44.- Lee, William E. III.- A Suggested Instrumental Technique for Studying Dynamic Flavor Release from Food Products. Journal of Food Science, Vol. 15 No. 1: 249-250 (1986).
- 45.- Manheimer, Stephen R.- El Futuro de la Industria de los Aceites Esenciales y los Aromas. Perfumeria Moderna 6-9.
- 46.- Matz, S.A.; Matz, T.D.- Cookie and Cracker Technology. The AVI Publishing Co., Inc. Westport, Connecticut, 1978.
- 47.- Merory, Joseph.- Food Flavorings, Composition, Manufacture and Use. The Avi Publishing Company Inc. 2nd Edition. Westport, Connecticut, 1986.

- 48.- Meyer, Hoagland. Food Chemistry. The AVI Publishing Co., Inc. Westport, Connecticut, 1978.
- 49.- Minifie, Bernard W.- Chocolate, Cocoa and Confectionery: Science and Technology. 2nd. Edition. The Avi Publishing Co., Inc. Westport, Connecticut, 1978.
- 50.- Morton, I.D.; Macleod, A.J.- Food Flavors part A. Introduction. Elsevier Cientific Co. Netherlands, 1992.
- 51.- Moskowitz, Howard R.; Chandler, John W.- Consumer Perceptions, Attitudes and Trade-Off regarding Flavor and Other Product Characteristics. Food Technology 32 (11): 34-37 (1978).
- 52.- Murray, Margaret.- Legal Brief. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 10 No. 7 (33-35), Julio 1988.
- 53.- Drecchioni, Claude.- Nuevas Tendencias en Aromas y Sabores en Europa. Industria Alimentaria, Vol. 6 No. 5 (21-23), Septiembre-Octubre 1984.

- 54.- Organización Mundial de la Salud.- Evaluación de Ciertos Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos, 29^o Informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios. Serie de Informes Técnicos, Ginebra 1986.
- 55.- Organoleptic Vocabulary for Flavorists. Firmenich de México, S.A., Laboratorio de Aplicación de Sabores.
- 56.- Oser, Bernard L.; Ford, Richard A.- Recent Progress in the Consideration of Flavorings Ingredients Under the Food Additives Amendment; 11. GRAS Substances. Food Technology (2): 60-69 (1978).
- 57.- Oser, Bernard L.; Ford, Richard A.- Recent Progress in the Consideration of Flavoring Ingredients Under the Food Additives Amendment; 12. GRAS Substances; Food Technology (7): 65-70 (1979).
- 58.- Oser, Bernard L.; Ford, Richard A.; Bernard, Bruce.- Recent Progress in the Consideration of Flavoring Ingredients Under the Food Additives Amendment; 13. GRAS Substances. Food Technology (10): 65-68 (1984).

- 59.- Oser, Bernard L.; Weil, Carrol S.; Woods, Lauren A; Bernard, Bruce K.- Recent Progress in the Consideration of Flavouring Ingredients Under the Food Additives Amendment; 14. GRAS Substances. Food Technology (11): 108-112 (1985).
- 60.- Peters, B.- The Use of Flavours in New Product Development in the Dairy Industry. Food FIFF (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 7 No. 11 (37-39), Noviembre 1985.
- 61.- Prescott, S.C.; Proctor, B.E.- Food Technology. Mc. Graw Hill Book Co., Inc. New York, 1937
- 62.- Pomeraz, Yeshajahu.- Functional Properties of Food Components. Academic Press, Inc. London, 1985.
- 63.- PPF International.- Producción Automatizada de Sabores para la Industria de Alimentos. Industria Alimentaria, Vol. 10 No. 1 (17). Enero- Febrero 1988.
- 64.- Rubalcaba M., Eric Victor.- Tesis "Algunos Aspectos a Considerar en la Industria de Saborizantes". U.N.A.M. 1979.

- 65.- Salzer, Uwe-Jens (Haarman & Reimer).- Fast Flavours. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 8 No. 4 (34-35), Abril 1986.
- 66.- Scheleg, Wolfgang.- Algunos Aspectos Especiales de la Saborización de Helados. Industria Alimentaria, Vol. 5 No. 4, (12-18), Julio-Agosto 1983.
- 67.- Scheleg, W.- Aplicación de Descubrimientos en el Desarrollo de Sabores Comerciales. Industria Alimentaria, Vol. 1 No. 8-9 (11-16), Noviembre-Diciembre 1979.
- 68.- Schlegel, W. (Givaudan Dubendorf AG, Switzerland).- Flavour Research and Food Legislation. The Flavour Industry, Julio 1971.
- 69.- Schwartz, M.E.- Confections and Candy Technology. Noyes Data Corporation. England, 1974.
- 70.- Sociedad Mexicana de Saboristas.- El desafío y Compromiso de Legislar Sabores, 1979.
- 71.- Starr, L.D; Ovimette, B.N.- Current Developments in Meat Smoking and High Velocity Air Cooking. Food Technology (5): 88 (1979).

- 72.- Taracena, Antonio.- Aditivos para la Alimentación y la Opinión Pública. Industria Alimentaria, Vol. 8 No. 5 (7-10), Noviembre-Diciembre 1986.
- 73.- Terminología/ Aplicaciones. Givaudan.
- 74.- West, Stuart.- Flavouring with Enzymes. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 9 No. 11 (39-43), Noviembre 1987.
- 75.- Whiteley, Peter R.- Biscuit Manufacture. Elsevier Publishing Co. London, 1971
- 76.- Why Flavourings are Proving Fruitful. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 10 No. 6 (28), Junio 1988.
- 77.- Woodroff, J.C.; Phillips, G.F.- Beverages Carbonated and Noncarbonated. The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut, 1974.
- 78.- Woolard, Anthony; Gilbert, Tom.- Applying Savoury Flavours. Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 10 No. 2 (49), Febrero 1988.

- 79.- Woollen, Anthony.- Technology Resolves Flavours Dilemma.
Food Processing Industry (Special Feature: Commodities);
32,33,36,37,39,47 y 48; Noviembre 1981.
- 80.- Wright, F.- Under the Influence; Flavours. Food FIPP
(Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging), Vol. 8
No. 6 (23-29). Junio 1986.
- 81.- Wu, T.C.; Sheldon, B.W. - Flavor Components and Factors
Associated with the Development of Off-Flavors in Cooked
Turkey Rolls. Journal of Food Science. Vol. 53 No. 1 (49-
54), Enero-Febrero 1988.
- 82.- Youngs, R.A.- Spray Drying. Encapsulation - Today's View.
Food FIPP (Flavourings, Ingredients, Processing, Packaging),
Vol. 8 No. 1 (31-33). Enero 1986.