



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

ADITIVOS EN ALIMENTOS COMO FACTOR NOCIVO  
PARA LA SALUD.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

BERENICE ROMERO MORENO

TUTORA: Esp. MAYRA HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

*Mayra Hernández S*

Vo. Bo. Mayra Hernández Sánchez



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

### **A mi madre Carmen Moreno...**

Gracias por jamás dejar de creer en mí y en este sueño, gracias por jamás soltarme durante este camino, sin ti nada de esto sería posible, gracias por cada noche de desvelo y por cada día de sacrificio para hacer que este momento llegara, esto es completamente gracias a ti, no imaginas lo mucho que te amo.

### **A mamá Yolanda...**

En mis días más tristes, siempre estuviste para mí, siempre tuviste el mejor consejo, gracias por todas las cosas buenas que dejaste en mí, algún día te prometí que este sueño se iba a cumplir y espero que desde el cielo festejes esto junto a mí.

### **A Diego...**

Eres mi razón para jamás decir "no puedo" y sin duda alguna eres mi motivación para ser mejor persona cada día.

### **A mi tutora...**

La Esp. Mayra Hernández Sánchez, gracias por todo su apoyo, por compartirme sus conocimientos, por la paciencia que tuvo al guiarme para poder realizar este trabajo y por todo su tiempo.

### **A la UNAM...**

Por brindarme la oportunidad de poder formarme como profesional y por ser el lugar donde se hizo posible este sueño.

**¡Por mi raza hablará el espíritu!**

## ÍNDICE.

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>OBJETIVO.....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 2. ADITIVOS ALIMENTARIOS. ....</b>	<b>10</b>
2.1 DEFINICIÓN.....	10
2.2 REGULACIÓN DEL USO DE ADITIVOS.....	11
2.3 SEGURIDAD DEL USO DE ADITIVOS. ....	12
2.4 VALOR IDA. ....	14
2.5 NÚMEROS E.....	15
<b>CAPÍTULO 3. CLASIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS.....</b>	<b>16</b>
3.1 COLORANTES.....	16
3.1.1 COLORANTES DE ORIGEN NATURAL.....	17
3.1.2 COLORANTES DE SÍNTESIS QUÍMICA.....	20
3.2 CONSERVADORES. ....	22
3.3 REGULADORES DE PH. ....	26
3.4 EDULCORANTES.....	26
3.4.1 EDULCORANTES ACALÓRICOS.....	27
3.4.2 EDULCORANTES CALÓRICOS.....	28
3.5 AROMATIZANTES O SABORIZANTES.....	29
3.6 POTENCIADORES DEL SABOR.....	30
3.7 ANTIOXIDANTES. ....	31
3.8 AGENTES QUE ACTÚAN SOBRE LA TEXTURA. (EMULGENTES, ESTABILIZANTES, ESPESANTES Y GELIFICANTES).....	31
<b>CAPÍTULO 4. PADECIMIENTOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE ADITIVOS ALIMENTARIOS. ....</b>	<b>32</b>
4.1 HIPERSENSIBILIDAD: .....	32
4.2 DIABETES MELLITUS TIPO 2.....	33
4.3 SÍNDROME METABÓLICO:.....	33
4.4 ASMA.....	33
4.5 TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD. (TDAH).....	34
4.6 ANAFILAXIA.....	34
4.7 URTICARIA Y ANGIOEDEMA. ....	35
4.8 DERMATITIS POR CONTACTO.....	36

4.9 CÁNCER. ....	36
<b>CAPÍTULO 5. GLUTAMATO MONOSÓDICO. ....</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO 6. ETIQUETAS Y RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>40</b>
6.1 DECLARACIÓN DE NUTRIENTES. ....	40
6.2 ETIQUETAS. ....	41
6.3 TIPOS DE ETIQUETADO. ....	41
6.4 LEY DE ETIQUETADO FRONTAL DE ADVERTENCIA. ....	42
6.5 RECOMENDACIONES. ....	45
<b>CONCLUSIÓN. ....</b>	<b>48</b>
<b>GLOSARIO. ....</b>	<b>49</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>51</b>

## INTRODUCCIÓN.

La alimentación es un proceso fundamental en los seres vivos, los cambios en el estilo de vida de las personas, han modificado la manera en que se alimentan. Actualmente son pocas las personas que pueden manejar un estilo de “alimentación saludable” que incluya comer a determinadas horas, comer con calma, consumir todo tipo y variedad de alimentos naturales y en porciones adecuadas; ahora resulta más fácil y rápido obtener alimentos procesados casi listos o listos para su consumo, como son cereales industrializados, galletas, sopas instantáneas, jugos, barras energéticas, yogurt o pan empaquetado, sin hacer conciencia de que la mayoría de estos productos contienen gran cantidad de azúcar refinada, grasa, sal, entre otros ingredientes que son altamente dañinos para la salud cuando se consumen en exceso o frecuentemente.

La industria alimentaria ha introducido el uso de sustancias químicas que se adicionan a los alimentos para detener o modificar los cambios que sufren los alimentos, dichas sustancias, son conocidas como **aditivos** que son sustancias que se añaden a los alimentos durante su elaboración, con el propósito de mejorar sus características como sabor, olor, textura o aspecto.

La mayoría de los alimentos “procesados” contienen gran cantidad de aditivos que son de gran riesgo para la salud, aunado al consumo diario y de inicio a edades tempranas elevando en gran medida las posibilidades de desarrollar alguna enfermedad.

Actualmente la mayoría de las personas llevan una dieta que incluye numerosos alimentos procesados, por ello es relevante promover una alimentación saludable así como la lectura de las etiquetas y los efectos del consumo de alimentos procesados que ayude a tomar mejores decisiones para mantener una buena salud.

## **OBJETIVO.**

Describir a partir de la literatura los diferentes tipos de aditivos alimentarios más utilizados en los alimentos procesados de consumo diario, enfatizando el daño a la salud que estos ocasionan, para concientizar la elección de los alimentos y promover un estilo de vida más saludable.

## CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.

Desde hace miles de años, el hombre consumía sus alimentos en estado natural. A lo largo de la historia las sociedades fueron aprendiendo de manera empírica, formas y métodos tradicionales para la conservación de los alimentos.<sup>1</sup>

La incorporación de sustancias a los productos alimenticios, posiblemente tiene sus orígenes en el periodo Paleolítico (2.5 millones-10.000 a.C), la exposición de los alimentos al humo procedente de un fuego favorecía su conservación. En el periodo Neolítico (6.000 a.C y 3.000 a.C), cuando el hombre desarrolla la agricultura y la ganadería, se vio obligado a manipular los alimentos con el fin de que resultaran más apetecibles o que se conserven mejor.<sup>2</sup>

A medida que se desarrollaron las grandes civilizaciones, las poblaciones crecieron y también lo hizo la demanda de alimentos. En el antiguo Egipto (3100 a.C. – 332 a.C.), la gente comenzó a buscar formas de extender la vida útil de los alimentos. Las prácticas comunes incluían la adición de sal, el secado al sol, el curado, el ahumado de la carne y el pescado y la quema de azufre durante la conservación de las verduras. Los primeros conservadores de los alimentos incluyeron dióxido de azufre, ácido acético y nitrito de sodio. Mientras que la cúrcuma (azafrán) y el carmín estuvieron entre los primeros colorantes.



Fig. 1 Métodos de conservación de alimentos con sal (imagen izquierda) y ahumado (imagen derecha).



Durante las guerras Napoleónicas (1792-1815) en Europa como durante la guerra Civil Estadounidense (1861-1865), la gente del mar y los soldados necesitaban comida. El acceso limitado a alimentos frescos motivó a las fuerzas armadas a transportar sus alimentos con ellos. Fue entonces cuando se introdujeron las latas para la conservación de alimentos. En los siglos siguientes, el bicarbonato de amonio, también conocido como “sal de cuerno de ciervo” y la solución de hidróxido de sodio tomaron bastante importancia.



Fig. 2 Primeras latas utilizadas para conservación de alimentos.

En 1856 Louis Pasteur fue el primero en demostrar que los microorganismos eran los responsables del deterioro de los alimentos. Al mismo tiempo se descubrieron nuevos compuestos químicos capaces de inhibir el crecimiento de microbios, pero el conocimiento insuficiente de la toxicología provocó intoxicaciones e incluso la muerte de algunos consumidores.<sup>3</sup>

A finales del siglo XIX se incluye el término “aditivo” al lenguaje alimentario<sup>2</sup>, con el fin de conservar mejor los alimentos, proporcionar las mejores condiciones para su consumo y dar un aspecto más atractivo al consumidor.

ÉPOCA	MÉTODO UTILIZADO.
Tiempos primitivos	Sal común, humo y sol.
Antiguo Egipto	Vinagre, aceite y miel.
Antigua Roma	Adición de dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) al vino.
Anterior al siglo XV	Empleo del adobo
Siglo XVIII	Empleo del bórax. Appertización (Nicolás Appert).
Siglo XIX	Aplicación de sulfatos a la carne. Descubrimiento de la actividad antimicrobiana de varios ácidos orgánicos (bórico, fórmico, salicílico, benzoico)
Siglo XX	Congelación de alimentos Se originaron gran cantidad de nuevas tecnologías, incluyendo innovadores conservadores químicos. Irradiación Liofilización Envasado aséptico Procesos no térmicos: alta presión, pulsos eléctricos, etc.

Fig. 3 Métodos de conservación de alimentos a través de la historia.<sup>4</sup>

## CAPÍTULO 2. ADITIVOS ALIMENTARIOS.

### 2.1 DEFINICIÓN.

Un aditivo, natural o sintético, es una sustancia (o mezcla de varias sustancias) que se adiciona durante la producción o en el consumo de los alimentos para mejorarlos. (Salsas, sazonadores, condimentos, etc.)

Por definición, aditivo es “cualquier sustancia que en cuanto tal no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición al producto con fines tecnológicos en sus fases de producción, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte o pueda preverse razonablemente (directa o indirectamente) por s. o sus subproductos, en un componente del producto o un elemento que afecte a sus características (incluidos los organolépticos)”.<sup>5</sup>



Fig. 4 Alimentos que contienen aditivos.

## 2.2 REGULACIÓN DEL USO DE ADITIVOS.

Para que una sustancia sea admitida como aditivo debe estar caracterizado químicamente y debe superar los controles toxicológicos establecidos por parte de los correspondientes organismos sanitarios.

Los sistemas de la regulación de aditivos pueden estar basados en listas positivas o listas negativas.

El uso de una sustancia no incluida en ellas, o en el caso de que si este en la lista y se añada a un alimento no autorizado o en una dosis superior a la establecida, da lugar a una infracción de la reglamentación.<sup>2</sup>

Para poder ser utilizados en alimentos tienen que contar con los siguientes factores de inclusión:

1. Necesidad.
2. Eficacia tecnológica.

La necesidad se refiere a que su uso debe estar justificado, es decir, que sería imposible obtener el alimento en esa forma sin la aplicación del aditivo.

En cuanto a la eficacia tecnológica, las razones que justifican su uso (Comisión del Codex Alimentarius FAO/OMS) son las siguientes:

- Conservar la calidad nutritiva de un alimento.
- Proporcionar componentes esenciales a alimentos destinados a grupos de consumidores con necesidades nutritivas especiales.
- Aumentar o mejorar la conservación, estabilidad o caracteres organolépticos de un alimento, sin que se altere su calidad.
- Favorecer los procesos de fabricación, transformación o almacenado de un alimento con la condición de que no se empleen para ocultar defectos.

La Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) junto con la Organización Mundial de la Salud (OMS) creó un conjunto de comités que evalúan diversos aspectos de los aditivos.<sup>1</sup>

En la Unión Europea, el Consejo de Europa ha emitido directivas para armonizar la legislación de los países miembros en materia de aditivos.

Se toma como referencia la Directiva 89/107/CEE, que se desarrolla a través de las Directivas 94/35/CEE (sobre edulcorantes), 94/36/CEE (sobre colorantes) y 95/2/CEE (sobre aditivos distintos de colorantes y edulcorantes).

En México, el organismo encargado del cumplimiento de dichas normativas es la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Las normativas actuales para la regulación se encuentran en los dictámenes del Reglamento de Control Sanitario de Productos con fundamento en los artículos 12, 26 y 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 y 4 fracción III, 194 fracción I, 215 fracción IV y 282 bis de la Ley General de Salud; 7 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud y 11, 22, 200, 201 y 203 del Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, con modificaciones publicadas en el Diario Oficial de la Federación en noviembre de 2012, 16 de julio de 2012 y 5 de septiembre de 2013.<sup>6</sup>

## 2.3 SEGURIDAD DEL USO DE ADITIVOS.

Para regular la incorporación de una sustancia a los alimentos son necesarias pruebas que aseguren su inocuidad a las dosis idóneas para su uso. La **toxicidad** de una sustancia se define como su capacidad para producir efectos nocivos en un organismo vivo. Esta toxicidad depende de factores como: dosis (cantidad de sustancia absorbida), frecuencia de administración (única o repetida), grado de toxicidad de la sustancia y tiempo para que se manifiesten efectos.

## ORGANISMOS REGULADORES.

Sus valoraciones se basan en la revisión de todos los datos toxicológicos disponibles, incluyendo resultados de pruebas efectuadas en humanos y animales. A partir del análisis de los datos de los que se disponen, se determina un nivel dietético máximo del aditivo, que no tenga efectos tóxicos demostrables, dicho contenido es denominado el “**nivel sin efecto adverso observado**” (no observed adverse effect level o NOAEL) y se emplea para determinar la cantidad de ingesta diaria admisible (IDA) para cada aditivo, para ello el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios estableció que los aditivos deben someterse a estudios de toxicidad aguda (ensayos a intervalos de 24 horas), de corta duración (ensayos durante un periodo de hasta 90 días) y

crónica (ensayos durante toda la vida o varias generaciones de animales de vida corta) así como de teratogénesis, carcinogénesis y mutagénesis.<sup>2</sup>

## ASPECTOS A EVALUAR.

La evaluación de la seguridad de un aditivo alimentario tendrá en cuenta:

1. Los aspectos fisicoquímicos y biológicos de las sustancias, así como sus analogías con otros productos para los cuales existen datos cinéticos y toxicológicos.
2. Tipo de alimentos en los que eventualmente se empleará.
3. Frecuencia previsible de exposición (consumo) por seres humanos.
4. Evaluación toxicológica del aditivo, a través de los diferentes estudios de toxicidad.
5. Posibles problemas de toxicidad que pudieran derivarse del uso normal del aditivo.

## TOXICIDAD.

Los estudios de toxicidad se realizan en el laboratorio y con animales de experimentación e incluyen:

1. Estudios de cinética y biotransformación bioquímica: velocidad y grado de absorción, distribución, metabolización y eliminación.
2. Toxicidad aguda, subcrónica y crónica.
3. Efectos sobre reproducción.
4. Mutagénesis.
5. Cancerogénesis.
6. Efectos sobre el comportamiento.

Estos datos son valorados por FAO/OMS, expertos en aditivos alimentarios.

Para aceptar un aditivo, es imprescindible la especificación de la identidad y pureza, ya que generalmente son sustancias complejas (sintéticas o naturales) y se requieren métodos analíticos sensibles para su segura identificación, cuantificación y posibles impurezas (en especial las tóxicas).

Los aditivos autorizados aparecen en las listas positivas de cada país para cada alimento o cada grupo de alimentos. La presencia de un aditivo en múltiples alimentos, las dietas monótonas y las posibles potenciaciones de los aditivos entre sí, son factores de riesgo a tener en cuenta en su evaluación toxicológica. Otros factores que pueden modificar la toxicidad de estas sustancias y que dan lugar a la existencia de grupos con mayor riesgo son: enfermedades preexistentes (insuficiencia renal, hepática), embarazo, hipersensibilidad (alergia) y la edad (niños, ancianos).<sup>1</sup>

## 2.4 VALOR IDA.

Para establecer la cantidad máxima de un compuesto que puede consumirse diariamente, se ha definido la “**ingesta diaria aceptable**” (IDA), ésta indica la dosis diaria tolerable de una determinada sustancia, es decir, la cantidad que una persona puede consumir diariamente durante toda su vida sin que ello suponga algún riesgo para su salud. Esta cantidad se expresa en mg por cada kg de peso corporal.<sup>7</sup>

Para su cálculo se toma la dosis que no haya causado ningún efecto toxicológico en la especie animal más sensible y se reduce mediante un factor de seguridad para aplicarlo al uso humano.<sup>2</sup>

IDA (INGESTA DIARIA ACEPTABLE)	Observaciones sobre la sustancia
No especificada	La toxicidad es tan baja que no representa ningún peligro para la salud.
Temporal	El uso de la sustancia es seguro a corto plazo, pero se necesita más información a largo plazo.
Sin asignar	Cuando no hay datos disponibles o cuando la toxicidad es tal que hace desaconsejable su uso.

Fig. 5 Tipos de IDA, fijadas por el Comité de Expertos sobre Aditivos Alimentarios de la Junta FAO/OMS, para la clasificación de las sustancias según criterios toxicológicos.<sup>2</sup>

## 2.5 NÚMEROS E.

Con el fin de permitir la libre circulación de los alimentos de un país a otro, la Unión Europea le ha asignado a los aditivos un número de 3 cifras precedidas por la letra E (de Europa) que permite identificarlos, conocer sus funciones y su denominación química. El primer número indica el papel principal de cada aditivo.<sup>7</sup>

NÚMERO E	ADITIVO
E1	COLORANTES
E2	CONSERVADORES
E3	REGULADORES DE ACIDEZ.
E4	ESPEANTES, ESTABILIZANTES Y EMULSIONES.
E5	AGENTES ANTIGLOMERANTES
E620-E635	POTENCIADORES DE SABOR
E901-E904	AGENTES DE RECUBRIMIENTO
E950-E967	EDULCORANTES

Fig. 6 Lista de aditivos y sus números E.

En el etiquetado deberá aparecer el nombre de cada uno de los aditivos presentes, cuando esté establecido dicho nombre en la lista de aditivos del CODEX, deberá utilizarse dicho nombre o su número E, en otros casos, deberá utilizarse el nombre común o usual, o cuando no exista ningún nombre común, deberá emplearse un nombre descriptivo apropiado.<sup>8</sup>



**Ingredientes:** agua, aceites vegetales, azúcares, almidón, caroteno (E160), tocoferol (E306), riboflavina (E101), nicotinamida, ácido pantoténico, acetaldehído, biotina, ácido fólico, ácido ascórbico (E300), ácido palmítico, ácido esteárico (E570), ácido oleico, ácido linoleico, ácido málico (E296), ácido oxálico, antocianinas (E163), celulosa (E460), ácido salicílico, fructosa, purinas, sodio, potasio (E252), manganeso, hierro, cobre, zinc, calcio, fósforo, cloro, colores, antioxidante.

### PRODUCTO DE APERITIVO EXTRUSIONADO Y FRITO CON SABOR A QUESO

#### INGREDIENTES

**E** Sémola de maíz, oleína de palma, aroma con sabor a queso [aroma, derivados lácteos (leche), sal, potenciadores de sabor (glutamato monosódico y 5'-ribonucleótidos disódicos), dextrosa y colorante (extracto de pimentón)], aceite de girasol y oleoresina de pimentón [colorante (extracto de pimentón) y emulgente E472e].

Fig. 7 Etiquetado de un alimento.

Los números E facilitan la identificación de los aditivos independientemente del idioma o el lenguaje utilizado en la etiqueta.<sup>7</sup>

## CAPÍTULO 3. CLASIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS.

### 3.1 COLORANTES.

Los colorantes son sustancias que dan o restituyen el color a un producto con el fin de mejorar su aspecto visual de un alimento sin modificar su valor, el sabor o la seguridad del alimento.<sup>9</sup>

Los colorantes se pueden clasificar de la siguiente manera, de origen natural o síntesis química. Los primeros tal como su nombre lo indica son aquellos que se extraen directamente de productos que hay en la naturaleza. Los segundos, son compuestos químicos introducidos a partir del desarrollo que tuvo la industria química en el siglo XIX.



Fig. 8 Colorantes.

### 3.1.1 COLORANTES DE ORIGEN NATURAL.

#### **E-100 Curcumina.**

Colorante obtenido de la cúrcuma, proporciona a los alimentos un color amarillo que se emplea para colorear mostazas y preparados para sopas, quesos y salsas.



Fig. 9 Curcumina.

## E-150 Caramelo.

Es el colorante de origen natural más utilizado. Se obtiene por calentamiento de una azúcar comestible, sola o mezclada con otras sustancias químicas.

De forma natural se encuentra en alimentos ricos en azúcar.

Dependiendo del modo de fabricación existen cuatro tipos diferentes:

- Caramelos de tipo I y II: Se obtienen calentando exclusivamente azúcar.
- Caramelos tipo III y IV: Se obtiene calentando el azúcar con algún otro compuesto como amoníaco o sulfito amónico y tienen limitada su ingesta diaria.



Fig. 10 Colorante Caramelo.

## E-140 Clorofila

Las clorofilas son pigmentos responsables del color verde en los vegetales, impide que se degraden los alimentos que la contienen de forma natural durante el procesado y el almacenamiento de los mismos.

### E- 120 Cochinilla (ácido carmínico)

Compuesto que se encuentra en las hembras de unos insectos parásitos (*Dactylopius coccus*) de determinadas especies de cactus. Proporciona un típico color rojo conocido como *grana cochinilla* o *rojo carmín*. Los insectos que producen este colorante son muy pequeños, se utilizan aproximadamente 100.000 para producir 1 kg de colorante. Con agua caliente se extrae el ácido carmínico que por sí mismo no tiene color, pero produce un rojo intenso al unirse con sustancias como el calcio o aluminio. Este colorante se emplea poco por su elevado costo.<sup>10</sup>



Fig. 11 *Dactylopius coccus* (grana cochinilla)

### E-160 Carotenoides.

Los carotenoides y xantofilas forman un extenso grupo de más de 450 sustancias diferentes, de las cuales un 10% tiene actividad como vitaminas. Se extraen de las plantas que los contienen como el aceite de palma, el tomate, la zanahoria, el pimentón, etc., proporciona a los alimentos colores amarillos, rosas o anaranjados.

### **E-161 Xantofilas.**

Son derivados oxigenados de los carotenoides y abundan en el reino animal y vegetal. La cantaxantina, obtenida de la concha de los crustáceos, está unida a una proteína y tiene un color verde. Con el calentamiento se rompe la unión con la proteína cambiándose el color a rojo.<sup>10</sup>

COLORANTE	NÚMERO E
Curcumina	E 100
Caramelo	E 150
Clorofila	E 140
Cochinilla (ácido carmínico)	E 120
Carotenoides	E 160
Xantofilas	E 161

Fig. 12 Principales colorantes naturales y sus números E.

### **3.1.2 COLORANTES DE SÍNTESIS QUÍMICA.**

Proporcionan una coloración fuerte y son resistentes a los factores ambientales, por lo que no se desvanecen durante el procesamiento.<sup>3</sup>

### **E-104 Amarillo de quinoleína. E-110 Amarillo anaranjado S.**

Estos colorantes se utilizan para colorear refrescos de naranja, caramelos, helados, etc. Se absorben muy poco en el tracto digestivo, su uso como aditivo está prohibido en algunos países.

### **E-102 Tartrazina (amarillo #5)**

Es un polvo brillante, amarillo-naranja y soluble en agua<sup>5</sup>, es ampliamente utilizado en productos de repostería, galletas, helados, sopas y bebidas refrescantes a las que confiere un color amarillo limón.<sup>10</sup>



Fig. 13 Alimentos que contienen tartrazina.

### **E-124 Rojo cochinilla. E-120 Rojo Ponceau.**

Son utilizados para dar color fresa a los caramelos, productos de pastelería, helados y derivados cárnicos o frituras.

### **E-127 Eritrosina.**

Es el colorante más popular en los postres lácteos con aroma de fresa, usándose también en pates de atún o jamón.<sup>10</sup>

### **E-133 Azul Brillante FCF.**

Está presente en refrescos, productos de confitería, helados, y postres. Se considera inocuo aunque en dosis altas puede acumularse en riñones y vasos linfáticos.

### E-132 Azul indigotina o carmín de índigo.

La indigotina es uno de los colorantes artificiales menos estable, pudiendo alterar el color en medios muy ácidos o en presencia de sulfitos. Se utiliza en la elaboración de bebidas, caramelos, licores, hojaldres, confitería, helados, etc.<sup>7</sup>

COLORANTE	NUMERO E
Tartrazina (amarillo #5)	E 102
Amarillom Sunset (amarillo #6)	E 110
Rojo Ponceau 4R ( Rojo 7, Rojo Cochinila)	E 124
Rojo No. 40 (Rojo Allura)	E 124
Carmoisina (Azorrubina, Rojo #3)	
Eritrosina (Rojo #14)	E 122
Azul Brillante FCF (Azul #1)	E 133
Azul Indigotina (Azul #2, Índigo Carmín)	E132

Fig. 14 Principales colorantes sintéticos utilizados en México.

### 3.2 CONSERVADORES.

Son sustancias que prolongan la vida útil de los alimentos, protegiéndolos del deterioro causado por microorganismos o del crecimiento de microorganismos patógenos. Retarda o evitan los procesos de enmohecimiento, putrefacción, fermentación u otras alteraciones biológicas en los alimentos.<sup>11</sup>

En la categoría de conservadores destacan los ácidos benzoicos, sórbico, acético y propiónico, parabenos, sulfitos, nitratos, nitritos y antibióticos.<sup>5</sup>

### **Ácido benzoico y benzoatos.**

La sal sódica del ácido benzoico (ácido bencencarboxílico o ácido fenilfórmico) se utiliza ampliamente y es uno de los conservadores más comunes en la industria. En forma natural, el ácido benzoico se encuentra en la canela, el clavo, las ciruelas y otras frutas. Tanto el ácido benzoico como sus sales no son tóxicos para el hombre cuando se ingieren en las concentraciones que indican los alimentos.<sup>5</sup>

### **Ácido sórbico y sorbatos.**

El ácido sórbico se usa para inhibir el crecimiento de hongos y levaduras en los alimentos con un pH de hasta 6.5; su efectividad aumenta al reducir el pH. Se emplean en quesos, encurtidos, jugos de frutas, pan, vino, pasteles, mermeladas y otros. No son tóxicos para el hombre debido a que se metabolizan como cualquier ácido graso.

Los sorbatos son más solubles<sup>5</sup>; no poseen olor ni sabor cuando se utiliza en concentraciones adecuadas.<sup>10</sup>

El sorbato de potasio es la sal que más se utiliza para controlar hongos.<sup>5</sup>

### **Ácido acético.**

Este ácido es el agente activo del vinagre, contribuye al gusto y al aroma de los alimentos, se utiliza para controlar diferentes especies de levaduras, bacterias y en menor grado hongos, se utiliza ampliamente en mayonesas, aderezos, salsas, encurtidos, carnes, pescados y muchos otros.<sup>5</sup>



### **Ácido propiónico y propionatos.**

El ácido propiónico es un líquido corrosivo, por lo que se prefieren sus sales. Los propionatos en forma natural se encuentran hasta en 1% en el queso suizo, al que le confiere aroma. Es más efectivo a medida que el pH se reduce. La acción de este ácido es mayor frente a hongos que frente a bacterias.

La concentración usada no causa ningún problema en el hombre, ya que los metaboliza como cualquier ácido graso.<sup>5</sup>

### **Parabenos.**

Son utilizados para controlar hongos y levaduras y en menor grado bacterias especialmente Gram negativas (Salmonella, E. coli). No son tóxicos para el hombre, se eliminan en la orina. Se emplean en cremas, pastas, jarabes, bebidas y otros productos con pH cercanos a la neutralidad.

### **Sulfitos y dióxido de azufre.**

Los sulfitos y el dióxido de azufre son conservadores utilizados para mantener el color original de los alimentos, previenen el crecimiento de bacterias, mohos y levaduras sobre todo en un ambiente ácido. Se emplean en vinos, sidras, vinagres, frutas desecadas, salsas, etc.

### **Nitritos y nitratos.**

En la elaboración de embutidos cárnicos se utilizan las sales de curación a base de nitrito y nitrato de sodio o de potasio. Los nitritos y los nitratos actúan en dos sentidos: desarrollan el color característico de las carnes curadas e inhiben a *Clostridium botulinum*. Además, dadas sus propiedades antioxidantes, contribuyen a estabilizar el sabor.<sup>5</sup>

## Antibióticos.

En medicina los antibióticos se utilizan para controlar infecciones microbianas, aunque algunos de ellos sirven como conservadores, pero con muchas restricciones. Entre los más importantes están la nisina y la pimaricina o natamicina.

La **nisina**, proteína producida por *Lactobacillus lactis* y *Streptococcus lactis*, actúa contra las bacterias Gram positivas, en especial *Clostridium spp.* No es tóxica para el hombre; se usa principalmente en vinos y quesos en concentración de 12-13 ppm, así como también en cárnicos, aderezos y mayonesas.

La **pimaricina** es producida por *Streptomyces natalensis* y se usa contra hongos y levaduras hasta en 40 ppm en la superficie de quesos y otros derivados fermentados.

CONSERVADORES	NUMERO E
Ácido benzoico y benzoatos	E 210-219
Ácido sórbico y sorbatos	E 200-209
Ácido acético	E 260-269
Ácido propiónico y propionatos	E 280-289
Parabenos	E 214-219
Sulfitos y dióxido de azufre	E 220-229
Nitritos y nitratos	E 240-259
Antibióticos	E 234-235

Fig. 15 Lista de conservadores y sus números E.

### 3.3 REGULADORES DE PH.

Los reguladores de pH, también llamados “buffers” son por lo general sistemas integrados por un ácido débil y su sal. Su adición estabiliza el pH dentro de un intervalo deseado para que las proteínas, pigmentos y muchos otros compuestos permanezcan sin alteración alguna durante el procesamiento y almacenamiento<sup>5</sup>, también relentiza el crecimiento de enzimas, lo que dificulta el desarrollo de microbios.<sup>3</sup>

### 3.4 EDULCORANTES.

Son aditivos capaces de mimetizar el efecto dulce del azúcar y que habitualmente, aporta menor energía. Ante la gran variedad de tipos existentes, los edulcorantes se pueden agrupar en función de su contenido calórico, según su origen o incluso según su estructura química.<sup>12</sup>



Fig. 16 Sustitutos de azúcar.

### 3.4.1 EDULCORANTES ACALÓRICOS.

Son compuestos de poder edulcorante muy superior al de la sacarosa. Algunos serían nutritivos, en sentido estricto, pero dado su alto poder edulcorante, las calorías que aportan al organismo son insignificantes por las pequeñas dosis en las que se emplean.<sup>10</sup>

Los edulcorantes acalóricos se clasifican a su vez en:

1. Naturales: Se encuentran los edulcorantes sin calorías:

**Luo Han Gou**: Edulcorante de alta intensidad, se extrae de la fruta Monk (procedente de China) la dulzura proviene de una sustancia presente en la pulpa de la fruta llamada mogrósido.

**Stevia**: Se emplea como sustituto del azúcar y presenta un sabor más lento al comienzo y una duración más prolongada.<sup>12</sup>

**Taumatina**: Se extraen de la parte gelatinosa que cubre el fruto del árbol Katemfe y tiene alto poder edulcorante.<sup>5</sup>

2. Artificiales:

**Aspartamo**: Su empleo se restringe a productos ácidos que no se someten a fuertes tratamientos térmicos, como las bebidas, refrescos y jugos.<sup>10</sup>

**Sucralosa**: Derivado clorado que se sintetiza a partir de la sacarosa, resiste altas temperaturas de la panificación.<sup>5</sup>

**Sacarina**: 300 veces más dulce que el azúcar pero tiene un sabor final metálico ligeramente desagradable. Se utiliza mezclado con otros edulcorantes en bebidas "light o zero".<sup>12</sup>

**Acesulfame K**: Se emplea en bebidas refrescantes, lácteos, panificación, dulces y muchos otros.<sup>5</sup>

**Ciclamato**: Es el menos potente de los edulcorantes artificiales, pues solo es 40 veces más dulce que la sacarosa, razón por la cual suele mezclarse con otros edulcorantes, como la sacarina. Es una sustancia termoestable, de larga vida para su almacenamiento y se caracteriza por ser muy soluble en agua.<sup>13</sup>

**Neotamo**: No se descompone con el calor, por lo tanto, es adecuado para la cocción y uso en alimentos procesados.<sup>12</sup>

### 3.4.2 EDULCORANTES CALÓRICOS.

Los edulcorantes nutritivos (calóricos) proporcionan un sabor dulce y volumen al alimento al que se añaden, aportan frescura y contribuyen a la calidad del producto. Algunos edulcorantes calóricos se fabrican a partir del procesamiento de los compuestos del azúcar y otros se elaboran de manera natural.<sup>14</sup>

Los edulcorantes calóricos se clasifican a su vez en:

1. Naturales: Encontramos los azúcares y los edulcorantes naturales calóricos.

**Sacarosa**: Azúcar que se encuentra en el jugo de muchas plantas y se extrae especialmente de la caña dulce y de la remolacha; se emplea en alimentación como edulcorante nutritivo y sus ésteres como aditivos.

**Glucosa**: Es la fuente principal de energía de los organismos vivos. Se da en forma natural y estado libre en las frutas, otras partes de las plantas y en la miel. Se obtiene de cereales con alto contenido de almidón (trigo, maíz, y arroz), de la patata, etc., o por inversión de la sacarosa.<sup>14</sup>

**Fructosa**: Se utiliza en sustitución de la sacarosa en pacientes diabéticos y en numerosos productos etiquetados como “aptos para diabéticos”<sup>12</sup>

**Lactosa**: Es el azúcar presente en la leche de todos los mamíferos, incluido el hombre.

**Maltosa**: Se encuentra en muchas plantas y en especial en los retoños de los granos de cereal (sobre todo la cebada). Es utilizada como edulcorante y en suplementos para diabéticos.<sup>14</sup>

2. Artificiales: Encontramos los azúcares modificados.<sup>12</sup>

**Polioles**: Son edulcorantes que se utilizan como sustitutos del azúcar común. Aportan menos energía que los azúcares, no afectan los niveles de glucosa en la sangre y son menos cariogénicos, podrían tener efectos prebióticos y modificar la microflora intestinal, si se ingieren en dosis altas pueden causar diarrea.

**Azúcar invertido**: En el azúcar invertido total, toda la sacarosa se convierte en glucosa y fructosa. Es más dulce que la sacarosa, se emplea en forma líquida y mantiene el sabor dulce de las golosinas y los productos horneados.

**Sorbitol:** Se utiliza en muchos productos dietéticos o sin azúcar, tales como chicles, dulces, galletas, jarabes, etc., también se emplea como saborizante en medicinas. No origina caries ni causa aumento repentino del nivel de glucosa en la sangre, pero presenta efectos laxantes que van desde malestar suave a diarrea, en función de la cantidad consumida. El sorbitol se produce a partir de la glucosa y también se encuentra en forma natural en ciertas frutas como la ciruela.

**Manitol:** Alcohol derivado de la sacarosa o glucosa con un poder edulcorante menor que el del azúcar. También se obtiene a partir de algas marinas, se utiliza en chicles, dulces, galletas y fármacos, ya que no origina caries y no aumenta de forma repentina los niveles de glucosa en la sangre.<sup>14</sup>

### 3.5 AROMATIZANTES O SABORIZANTES.

Sustancia o mezcla de sustancias con o sin otros aditivos que se utilizan para proporcionar o intensificar el sabor o aroma de los productos. Se dividen en tres grandes grupos:

1. Saborizante natural: Preparación de sustancias o sus mezclas, obtenidas exclusivamente por procesos físicos, microbiológicos, enzimáticos a partir de vegetales, de materias primas de origen animal en su estado natural o procesadas o por fermentación y que son aptas para consumo humano.
2. Saborizante sintético artificial: Sustancia que no ha sido aún identificada en productos naturales procesados o no y que son aptas para su consumo.
3. Saborizante idéntico al natural: Sustancia químicamente aislada a partir de materias primas aromáticas u obtenidas de forma sintética, químicamente idénticas a las sustancias presentes en productos naturales procesados o no y que son aptas para consumo humano.<sup>5</sup>

### 3.6 POTENCIADORES DEL SABOR.

Son sustancias que realzan el sabor y/o aroma de un producto alimenticio. No proporciona sabor por sí mismo pero potencian el de otros componentes de los alimentos. Los más utilizados son el ácido glutámico y sus sales, monosódica, monopotásica, cálcica, amónica y magnésica.<sup>11</sup>

#### GLUTAMATO MONOSÓDICO. (E 621)

El glutamato monosódico es una sal sódica proveniente del aminoácido ácido glutámico, encargado de producir un sabor conocido como “umami”.

Es sólido insípido o con ligero sabor dulce-salado, realza los sabores de carnes, sopas, aderezos, pescados, salsas, condimentos y muchos otros productos.<sup>5</sup>



Fig. 17 Alimentos con alto contenido de glutamato monosódico.

### 3.7 ANTIOXIDANTES.

Son compuestos químicos que se añaden a los alimentos para impedir su oxidación. Estas sustancias prolongan la vida útil de los alimentos protegiéndolos del deterioro causado por la oxidación, como el enranciamiento de las grasas y los cambios de color.

Entre los antioxidantes utilizados como aditivos se encuentran:

- El ácido ascórbico y sus sales solubles en agua: Actúan como agente reductor.
- Los sulfitos: Se utilizan en hortalizas, frutas desecadas o zumos concentrados, jarabes y pures.
- Los tocoferoles: Es la vitamina E, pero no se añade por su vitamina, si no por su poder antioxidante. Al ser insoluble en agua solo se aplica en alimentos grasos. Se emplea para prevenir la degradación oxidativa de lípidos.

Son antioxidantes de síntesis los galatos, el butilhidroxitolueno (BHT) y el butilhidroxianisol (BHA), son liposolubles y suelen utilizarse en combinación por su efecto sinérgico.

Los galatos son poco estables a altas temperaturas (no son útiles en aceite de fritura o productos horneados).<sup>11</sup>

### 3.8 AGENTES QUE ACTÚAN SOBRE LA TEXTURA. (EMULGENTES, ESTABILIZANTES, ESPESANTES Y GELIFICANTES)

Contribuyen a proporcionar y mantener la textura y la consistencia deseada de los alimentos. Una característica deseable de todos ellos, es que no afectan el sabor de los alimentos a los que se añaden.

Los **emulgentes** hacen posible la mezcla homogénea de dos o más fases no miscibles y dan lugar a una emulsión estable y homogénea.

Entre ellos se encuentra la lecitina y los derivados de los ácidos grasos.



Los **estabilizantes** son compuestos que permiten el mantenimiento de una dispersión homogénea de dos o más sustancias no miscibles en un alimento, e incluyen las sustancias que estabilizan, retienen o intensifican el color propio de un alimento.

Los **espesantes y gelificantes** actúan como macromoléculas que se disuelven y dispersan fácilmente en el agua aumentando la viscosidad, espesan los alimentos gracias a su gran capacidad de retención de agua, entre estos encontramos:

- Mucílagos: Ácido alginico y sus sales, agar y carragenatos.
- Gomas: De algarrabo, tragacanto, arábigo, xantana y gellan.
- Pectinas.<sup>11</sup>

## **CAPÍTULO 4. PADECIMIENTOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE ADITIVOS ALIMENTARIOS.**

Los alimentos procesados y comercializados pueden contener peligros químicos por sustancias adicionadas intencionalmente como los aditivos u otros añadidos por el consumidor; también se consideran peligrosos los cambios químicos que tienen algunos nutrientes como las grasas y los aceites (lípidos) y el uso excesivo de estas en la dieta. El consumo de estas sustancias a largo plazo promueve el desarrollo enfermedades crónicas y toxicidad. Algunos padecimientos asociados al consumo de aditivos alimentarios son<sup>15</sup>:

### **4.1 HIPERSENSIBILIDAD:**

Excesiva e inadecuada respuesta inmunitaria frente a antígenos ambientales, habitualmente no patógenos, que causan inflamación tisular y malfuncionamiento orgánico.<sup>16</sup>

Aditivos relacionados: Amarillo ocaso, glutamato monosódico, curcumina<sup>9</sup>, sulfitos<sup>1</sup>.

## 4.2 DIABETES MELLITUS TIPO 2.

Diabetes: La Diabetes mellitus es un grupo de alteraciones metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas.

Diabetes mellitus tipo 2 (DM2): Es la forma más común y con frecuencia se asocia a obesidad o incremento en la grasa visceral. Muy raramente ocurre cetoacidosis de manera espontánea. El defecto va desde una resistencia predominante a la insulina, acompañada con una deficiencia relativa de la hormona, hasta un progresivo defecto en su secreción.<sup>17</sup>

Aditivos relacionados: Sucralosa, aspartamo, glucosa, fructuosa, sacarosa.<sup>12</sup>

## 4.3 SÍNDROME METABÓLICO:

El síndrome metabólico consiste en una serie de desórdenes o anormalidades metabólicas que en conjunto son considerados factor de riesgo para desarrollar diabetes y enfermedad cardiovascular. La resistencia a insulina ha sido considerada como base del desarrollo del conjunto de anormalidades que lo conforman, sugiriendo a la obesidad abdominal o central como responsable del desarrollo de la insulino resistencia. Las adipoquinas producidas por el tejido adiposo abdominal actúan directa o indirectamente en el desarrollo de los componentes del síndrome.<sup>18</sup>

Aditivos relacionados: Edulcorantes no calóricos, aspartamo.<sup>12</sup>

## 4.4 ASMA.

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas en la cual muchas células y productos celulares juegan un papel importante. La inflamación crónica produce un incremento en la reactividad de la vía aérea y episodios recurrentes de sibilancias, dificultad respiratoria, tiraje intercostal, tos y opresión torácica, especialmente en la noche y en la mañana. Estos episodios se asocian con obstrucción del flujo aéreo, reversible espontáneamente o con tratamiento.

La inflamación también causa un aumento en la respuesta bronquial a una gran variedad de estímulos.<sup>19</sup>

Aditivos relacionados: Glutamato monosódico, ácido láctico y cítrico, butilhidroxianisol (BHA), butilhidroxitolueno (BHT)<sup>9</sup>, amarillo oca<sup>23</sup>, sulfitos, parabenos<sup>1</sup>.

#### 4.5 TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH).

Es un patrón persistente o continuo de inatención y/o hiperactividad e impulsividad que impide las actividades diarias o el desarrollo típico. Los afectados suelen experimentar dificultades para mantener la atención, la función ejecutiva y la memoria de trabajo y pueden corresponder a 3 tipos:

- Inatento
- Hiperactivo-impulsivo
- Inatento e hiperactivo-impulsivo combinado.<sup>20</sup>

Aditivos relacionados: Amarillo oca, amarillo naranja, rojo cochinilla, tartrazina<sup>7</sup>.

#### 4.6 ANAFILAXIA.

La anafilaxia es una reacción sistémica aguda que resulta de la liberación brusca de mediadores de los mastocitos y los basófilos, mediada o no por IgE. Se admite que es una reacción de hipersensibilidad sistémica grave, de inicio brusco y potencialmente mortal. De ahí que el reconocimiento precoz de los síntomas sea crucial. Clínicamente se asocia a la aparición de manifestaciones cutáneas relacionadas con alteraciones cardiovasculares, respiratorias o gastrointestinales.<sup>21</sup>

Aditivos relacionados: Sulfitos, rojo ponceau, indigotina<sup>9</sup>.

#### 4.7 URTICARIA Y ANGIOEDEMA.

La urticaria, llamada también ronchas o erupción de ortiga y el angioedema, conocido como urticaria gigante o enfermedad de Quincke, son reacciones vasculares de la piel caracterizada por ronchas de variado tamaño y de vida corta, eritematosas, pruriginosas y generalmente, sin manifestaciones sistémicas, salvo ocasionalmente pueden progresar a anafilaxis, aunque la urticaria a menudo es un rasgo en las reacciones anafilácticas y anafilactoides.<sup>22</sup>



Fig. 18 Angioedema (imagen izquierda) y urticaria (imagen derecha)

El angioedema, se define como el edema de piel o mucosas, incluidas las de los tractos respiratorio y gastrointestinal, de carácter autolimitado, con resolución completa en la mayoría de los casos, el cual ocurre por aumento de la permeabilidad de los capilares mucosos, submucosos y vénulas poscapilares, con la consiguiente extravasación del plasma. Los sitios más comúnmente afectados son cara, manos, pies y genitales. Su duración por lo general es menor de 72 horas.<sup>23</sup>

Aditivos relacionados: Rojo ponceau, tartrazina, sulfitos, eritrosina, amarillo oca, lecitina, glutamato monosódico, carmiosina, azul patente, rojo allanura, eritritol, azul patentado<sup>9</sup>.

#### 4.8 DERMATITIS POR CONTACTO.

La dermatitis por contacto es una condición inflamatoria de la piel inducida por la exposición frente a un agente ambiental. Suele ser alérgica en un 20% de los casos e irritativa en un 80% aproximadamente. La morfología, gravedad y localización es determinada por la alergenicidad propia del alérgeno o el grado de irritación, el lugar y nivel de contacto, la integridad de la piel expuesta, el tiempo de exposición, la propia inmunocompetencia del sujeto y las condiciones ambientales.

Las sustancias que pueden inducir la reacción se denominan alérgenos.<sup>24</sup>

Aditivos relacionados: Parabenos, benzoato de sodio, butilhidroxianisol (BHA), butilhidroxitolueno (BHT), aspartamo, galato de octilo, tartrazina, aspartame, xilitol, lecitina, eritritol<sup>9</sup>.

#### 4.9 CÁNCER.

El cáncer es una enfermedad promovida por la transformación de células normales en células incapaces de controlar su crecimiento, provocada por complejos cambios en el material genético llamados mutaciones. La forma de almacenar la información de las células es a través de las cadenas de ADN, sitio crítico de la génesis tumoral así como blanco específico de las drogas oncológicas. La complejidad de múltiples mutaciones o cambios en el ADN acumulados durante meses o años conducen al desarrollo de cáncer o procesos para que el tumor genere metástasis.

Las causas que provocan el desarrollo de cáncer son consideradas **multifactoriales**, aunque en diversos escenarios el culpable es fácilmente reconocible (tabaquismo y cáncer de pulmón).

Entre las causas de cáncer conocidas, se pueden destacar las relacionadas a los factores influenciados por el **estilo de vida**, a los agentes biológicos, a los factores iatrogénicos y a los ocupacionales. Entre los factores que se relacionan a los distintos estilos de vida se destaca la relación epidemiológica entre el exceso en la ingesta de alcohol y el desarrollo de cáncer esofágico, de cabeza y

cuello (laringe, lengua, amígdala), de colon, hepático, pancreático y mamario. Hay cierta controversia en relación a los **hábitos dietarios** y el desarrollo de cáncer, con estudios que demuestran que la rica ingesta de grasas, alto consumo de productos industrializados y una dieta pobre en vegetales se asocia a cáncer de colon. La principal causa del cáncer de pulmón, laringe, cavidad oral y esófago es el hábito de fumar y es considerado también un factor agregado en cáncer de páncreas, vejiga, riñón, estómago y cuello uterino.<sup>25</sup>

Aditivos relacionados: Amarillo anaranjado, tartrazina, verde ácido brillante, dióxido de titanio, glutamato monosódico.<sup>9</sup>

## **CAPÍTULO 5. GLUTAMATO MONOSÓDICO.**

Entre los muchos aditivos que existen en los alimentos industriales, uno de los más populares y polémicos es el glutamato monosódico (GMS), una sustancia muy utilizada en la actualidad. Es uno de los aminoácidos más comunes en la naturaleza, siendo el principal componente de muchas proteínas y péptidos, está presente en la mayoría de los tejidos, fue descubierto por japoneses a principios del siglo XX. El GMS es la sal sódica del aminoácido conocido como ácido glutámico que se encuentra de forma natural en numerosos alimentos. Su sal purificada obtenida por fermentación de la caña de azúcar o algunos cereales, también se utiliza como condimento para potenciar el sabor de los alimentos.<sup>26</sup>

Actualmente, es el producto “responsable” de las adicciones indiscriminadas a comidas envasadas, desde sopas, salsas, galletas, purés instantáneos, papas fritas envasadas, golosinas, bebidas frutales, bebidas saborizadas, cervezas, lácteos (incluso quesos) y leche en polvo, etc.

Este aditivo es utilizado como sal para potenciar el sabor en muchos alimentos, en los cuales se puede ver como aditivo E-621, se encuentra en diferentes alimentos procesados, sobre todo, en caldos y sopas envasadas o en productos salados congelados, combinado con otros ingredientes potencia y acentúa el sabor incrementando la palatabilidad de los mismos.

El glutamato monosódico tiene una gran variedad de nombres: GMS, caseinato de calcio de gelatina, proteína vegetal hidrolizada, proteínas texturizada, fitoproteína hidrolizada (HPP), extracto de levadura, glutamato, ácido glutámico, condimento, sal china, ajinomoto o sabor umami.

En los años 60, se popularizó un sazonador de marca AJINOMOTO, que se usaba como sal en todos los alimentos, fue retirado del mercado al descubrir que era altamente cancerígeno, era Glutamato Monosódico puro.<sup>27</sup>



Fig. 19 Alimentos con glutamato monosódico.

## TOXICIDAD.

En 1968 el Dr. Robert Kwok describió lo que él llamó como “Síndrome del restaurante chino” a una serie de síntomas que incluían adormecimiento de la parte posterior del cuello, con irradiación a los brazos y la espalda, debilidad general y palpitations, los cuales se presentaban después de comer en algún restaurante chino. Los síntomas que produce son dolor de cabeza, inestabilidad u hormigueo, enrojecimiento de la cara o cuello, tensión muscular o debilidad general, en otros casos puede presentarse vómito y síndrome del intestino irritable. Desde los años sesenta se le atribuyen reacciones adversas, como urticaria, angioedema y cefalea.<sup>1</sup>

El GMS está contraindicado en personas que sufran enfermedades neurológicas como trastorno bipolar, Parkinson, Alzheimer, epilepsia y esquizofrenia. En grandes dosis puede provocar reacciones alérgicas y ataques de asma.<sup>1</sup> El consumo de productos con GMS es peligroso debido a que causa un aumento en el ácido glutámico que es un neurotransmisor en nuestro cuerpo y al aumentar su concentración afecta muchos órganos y sistemas por su potencial de excitar las células. Además puede causar migrañas, espasmos musculares, náusea, alergias, anafilaxis, ataques epilépticos, depresión e irregularidades cardíacas.<sup>1, 27</sup>

El consumo a largo plazo y/o frecuente de GMS destruye las neuronas, puede provocar desórdenes mentales, obesidad, enfermedades cardíacas, arterosclerosis, hipertensión arterial, artritis reumatoide, apendicitis, diabetes, esterilidad y hasta cáncer.<sup>26</sup> Otro estudio describe que el GMS provoca una alteración en los umbrales de saciedad, interfiere en la hormona leptina, la cual está implicada en el control del apetito provocando la señal de saciedad, de este modo, aumenta el apetito y las cantidades consumidas de estos alimentos, de manera que al mantenerse un consumo elevado de estos productos a lo largo del tiempo puede aumentar el Índice de Masa Corporal (IMC), pudiendo resultar en obesidad y otros trastornos de la conducta alimentaria.<sup>26</sup>

A pesar del uso generalizado del GMS, sigue generando controversias sobre posibles o potencialmente perjudiciales efectos en un número de órganos del cuerpo. Sin embargo, un número significativo de estudios y/o informes también reiteran su seguridad, ante organismos reguladores.



## CAPÍTULO 6. ETIQUETAS Y RECOMENDACIONES.

Las enfermedades sistémicas son la principal causa de muerte en el mundo, gran parte de estas se encuentran relacionadas con la alimentación, que es un factor modificable y que, por lo tanto, puede prevenirlas o reducir su riesgo. Se ha recomendado disminuir el consumo de grasas saturadas, azúcares y aditivos, los cuales se encuentran de manera frecuente en los productos alimenticios procesados en cantidades que contribuyen a exceder los límites máximos de ingesta diaria recomendada, lo que incrementa el riesgo de enfermedades. Se debe orientar a la población sobre la elección de alimentos saludables, a través de la lectura de las **etiquetas** que vienen en los alimentos.<sup>28</sup>

La educación del consumidor en inocuidad y calidad de alimentos permite tomar decisiones informadas. Por ello, un listado de los ingredientes en la etiqueta no sólo garantiza al público una información óptima sobre la composición de los productos alimenticios, sino que, al mismo tiempo, proporciona los datos necesarios que los consumidores necesitan para tomar las decisiones referentes a su salud, al evitar algunos ingredientes.<sup>29</sup>

### 6.1 DECLARACIÓN DE NUTRIENTES.

El etiquetado nutricional es toda descripción que aparece en relación con el aporte de energía y nutrientes.<sup>30</sup>



Fig. 20 Declaración de nutrientes (imagen derecha), etiquetado frontal de nutrientes (imagen izquierda)

## 6.2 ETIQUETAS.

La etiqueta es cualquier marbete, rótulo, marca, imagen u otra materia descriptiva o gráfica que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o en huecograbado o adherido al envase de un alimento. Si la etiqueta acompaña al alimento o se expone cerca del mismo, e incluso tiene por objeto fomentar su venta o colocación se denomina etiquetado. La etiqueta debe incluir:

**FECHA DE FABRICACIÓN:** Momento en que el alimento se transforma en el producto descrito en la etiqueta.

**FECHA DE ENVASADO:** Aquella en que se coloca el alimento en el envase para su venta.

**FECHA LÍMITE DE VENTA:** Es el último término en que se ofrece el alimento para la venta al consumidor.

**FECHA DE DURACIÓN MÍNIMA:** Este plazo señala la fecha en que, bajo determinadas condiciones de almacenamiento, expira el periodo durante el cual el producto es totalmente comercializable.

**FECHA LÍMITE DE UTILIZACIÓN:** Es el límite de consumo recomendado o también descrita como "Fecha de caducidad".

## 6.3 TIPOS DE ETIQUETADO.

Existen diferentes tipos de etiquetado, entre los más importantes destacan:

- **ETIQUETADO PARA ALIMENTOS QUE CONTIENEN COLORANTES ARTIFICIALES PERJUDICIALES.**

Incorporar en el etiquetado de alimentos que contienen determinados colorantes alimentarios, cierta información adicional. En concreto, se exige que para los aditivos amarillo anaranjado (E 110), amarillo de quinoleína (E 104), carmoisina (E 122), rojo allura (E 129), tartracina (E 102), rojo cochinilla (E 124) conste la siguiente advertencia: "Puede tener efectos negativos sobre la actividad y la atención de los niños".

• ETIQUETADOS DE ADITIVOS ALIMENTARIOS:

Los aditivos deben llevar información básica en su etiqueta como nombres, fecha de durabilidad mínima y las palabras “para uso alimentario”. De igual manera, la etiqueta para aditivo alimentario debe contener nombre y dirección del fabricante, contenido neto, país de origen e identificación del lote (FAO & OMS, 2007).



Fig. 21 Etiquetado con características requeridas por la FAO y OMS.

6.4 LEY DE ETIQUETADO FRONTAL DE ADVERTENCIA.

México es el mayor consumidor de productos ultra procesados en América Latina y el cuarto a nivel mundial, su consumo contribuye en gran medida a la epidemia nacional de obesidad y enfermedades crónicas.

En nuestro país, en 2016 se declaró una alerta epidemiológica nacional debida a la alta mortalidad y la carga de enfermedades asociadas con la obesidad y la

diabetes, las cuales están relacionadas con la calidad de la alimentación y el estilo de vida. Lo anterior aunado a que la OMS informó desde 2015 que las ventas de alimentos procesados, incluyendo la comida rápida y las bebidas azucaradas, ha aumentado de manera constante en América Latina.

En julio de 2019 se presentó en la Cámara de Diputados la iniciativa para modificar la Ley General de Salud en materia de etiquetado, que fue aprobada posteriormente por el Senado de la República, y publicada en el Diario Oficial de la Federación. Resultando en la modificación de la NOM051-SCFI/SSA1-2010 estableciendo que el etiquetado en México tiene que ser frontal de advertencia que informe de forma veraz, clara, rápida y simple sobre el contenido de los nutrimentos críticos y demás ingredientes que determine la autoridad sanitaria.<sup>31</sup>

## VENTAJAS.

1. Permite identificar los productos con exceso de azúcares, grasas, sodio y calorías.
2. Facilita la selección de productos más saludables y menos procesados.
3. Contribuye a prevenir enfermedades, promoviendo una dieta más saludable.
4. Garantiza el derecho a la información, a la salud, a la alimentación para toda la población, incluyendo a las y los niños, a la población vulnerable y a la de bajo nivel educativo.<sup>29</sup>

## CARACTERÍSTICAS.

5 sellos: Los sellos advierten cuando un producto tiene exceso de alguno de los nutrimentos o ingredientes identificados como dañinos para la salud como azúcares, sodio, grasas saturadas, grasas trans y calorías.



Fig. 22 Sellos de advertencia.

- Leyendas precautorias: Cuando un producto contenga edulcorantes y/o cafeína adicionada dentro de la lista de ingredientes en cualquier cantidad se deben incluir las leyendas precautorias: **"CONTIENE EDULCORANTES, NO RECOMENDABLE EN NIÑOS"** y **"CONTIENE CAFEÍNA EVITAR EN NIÑOS"**.

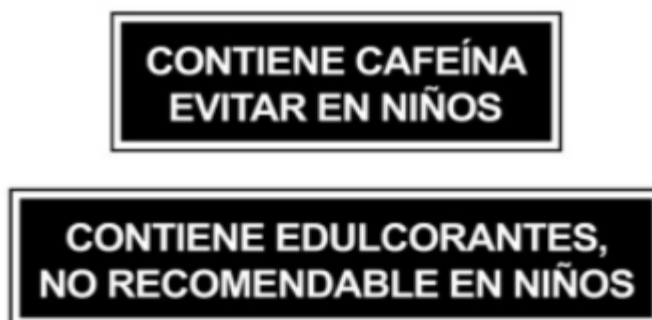


Fig. 23 Leyendas precautorias.

- Sellos de advertencia para envases pequeños: Los productos pequeños portarán octágonos negros, con el número que indique la cantidad de sellos.<sup>31</sup>



Fig. 24 Sellos de advertencia para envases pequeños.

## 6.5 RECOMENDACIONES.

La alimentación es saludable cuando favorece el buen estado de salud y disminuye el riesgo de desarrollar alguna enfermedad. Muchas de las causas actuales de estas enfermedades están íntimamente asociadas a factores de riesgo evitables, como una alimentación desequilibrada, falta de actividad física, obesidad, consumo excesivo de alimentos procesados, sedentarismo, entre otros.<sup>32</sup>

Cerca del 58% de las calorías consumidas en la dieta de los mexicanos están conformadas por alimentos y bebidas empaquetados los cuales contienen una cantidad excesiva de azúcares, aditivos, sal, grasas y grasas saturadas.

La excesiva ingesta de calorías trae consigo la obesidad y el consumo excesivo de cierto tipo de alimentos se asocia al riesgo de desarrollar diversos tipos de enfermedades, la mayoría de las cuales son de lento desarrollo pero de letal gravedad.<sup>33</sup>

Existen enfermedades que pueden prevenirse o mejorarse con una alimentación saludable, para ello debemos:

1. Hacer de los alimentos naturales o mínimamente procesados la base de la alimentación.
2. Consumir en mayor proporción frutas, verduras y cereales integrales.
3. Utilizar aceites, grasas y sal en pequeñas cantidades al condimentar y cocinar los alimentos.
4. Limitar el consumo de alimentos procesados y adicionados (embutidos, sopas instantáneas).
5. Disminuir la ingesta de azúcares o bebidas azucaradas.
6. Hacer compras en lugares que ofrezcan variedades de alimentos naturales o mínimamente procesados.
7. Planear el uso del tiempo para dar a la alimentación el espacio que merece, planificar la compra, organizar la despensa, definir el menú semanal, etc.
8. Al comer fuera de casa, preferir lugares que sirvan comidas hechas en el momento.
9. Practicar la lectura de etiquetas para conocer y evaluar el contenido nutrimental de un alimento o producto.<sup>32</sup>



Fig. 25 “El Plato para Comer Saludable”, creado por expertos en nutrición de la Escuela de Salud Pública de Harvard.

Los hábitos alimenticios se adquieren desde la infancia, una dieta saludable junto con actividad física ayudará a protegernos de la malnutrición en todas sus formas, así como de algunas enfermedades como diabetes, cardiopatías, obesidad o cáncer.<sup>34</sup>



## **CONCLUSIÓN.**

El estilo de vida de la población mundial cada vez es más acelerado, lo cual conlleva a una falta de tiempo para poder consumir alimentos nutritivos. Actualmente es más sencillo consumir alimentos procesados, fáciles de preparar y no costosos, sin tomar en cuenta la cantidad de aditivos y sustancias químicas que estos contienen, la mayoría de las personas no conoce las consecuencias que tiene el consumo frecuente de estos alimentos para nuestra salud. Los aditivos alimentarios tienen un papel fundamental a la hora de mantener las cualidades y características de los alimentos, proporcionan colores y sabores más atractivos, ayudan a la conservación de estos y les proporcionan texturas y olores que llaman más la atención del consumidor, sin embargo se debe tomar en cuenta que el consumo excesivo de estas sustancias puede provocar serios problemas a la salud, ya que los azúcares, las grasas y los aditivos utilizados en los alimentos contribuyen a la aparición de enfermedades como caries dental, alergias, diabetes o hasta el desarrollo de algún tipo de cáncer.

Es importante aprender y adquirir el hábito de leer las etiquetas, revisar todo su contenido y concientizar su consumo. El revisar la lista de ingredientes ayuda a realizar una mejor elección y consumo de los alimentos.

Es sorprendente que productos “saludables” tengan como primer ingrediente azúcar y contengan más de un sello de advertencia.

La principal sugerencia es ingerir una dieta adecuada, alejada de alimentos industrializados, evitar el consumo excesivo y descontrolado de estos, y lo más recomendable siempre será el sustituirlos en medida de lo que sea posible por alimentos de origen natural.

## **GLOSARIO.**

**Alergia:** Afección en la que el sistema inmunológico reacciona de forma anormal frente a una sustancia extraña.

**Anoxia:** Falta casi total de oxígeno en un tejido.

**Appertización:** Procedimiento de conservación de alimentos por esterilización en caliente efectuada dentro de recipientes herméticamente cerrados.

**Aséptico:** Que no tiene gérmenes, que puedan provocar una infección.

**Biotransformación:** Proceso mediante el cual un organismo vivo modifica una sustancia química transformándola a otra diferente.

**Carcinogénesis:** Capacidad de un agente de producir una neoplasia.

**Cantaxantina:** Carotenoide perteneciente a la categoría de xantofilas.

**Criogénicos:** Alimentos que producen o promueven el desarrollo de cáncer.

**Cefalea:** Dolor de cabeza intenso y persistente que va acompañado de sensación de pesadez.

**Cetoacidosis:** Complicación grave de diabetes en la que el cuerpo produce un exceso de ácidos en la sangre.

**Cianosis:** Color azulado o grisáceo de la piel, uñas, labios o alrededor de los ojos.

**Edema:** Hinchazón causada por el exceso de líquido atrapado en los tejidos del cuerpo.

**Encurtidos:** Alimentos marinados en una solución de sal y que fermentan por si solos.

**Endógena:** Que se forma o engendra en el interior de algo.

**Enmohecimiento:** Efecto de enmohecer o enmoherse.

**Fenilcetonuria:** Alteración congénita del metabolismo causada por la carencia de la enzima fenilalanina hidroxilasa.

Fermentación: Proceso catabólico de oxidación incompleta, no requiere oxígeno y cuyo producto final es un compuesto orgánico.

Fitoesteroles: Esteroles naturales de origen vegetal, presentes en pequeñas cantidades en algunos alimentos.

Hiperglucemia: Niveles altos de azúcar en la sangre.

Irradiación: Despedir rayos de luz, calor u otra energía.

Laxante: Preparación usada para provocar la defecación o la eliminación de heces.

Liofilización: Proceso que tiene como objetivo separar el agua de una disolución mediante congelación y posterior sublimación del hielo a presión reducida.

Metástasis: Diseminación de las células cancerosas desde el lugar donde se formó el cáncer por primera vez, hasta otra parte del cuerpo.

Mutación: Cambio o modificación de algo.

Mutagénesis: Producción de mutaciones sobre ADN, clonado o no.

Neurotoxina: Sustancia capaz de alterar el funcionamiento del sistema nervioso, alejando al individuo de su estado homeostático y poniendo en riesgo su vida.

Organolépticos: Describe las características físicas que tiene la materia en general, color, sabor, etc.

Palatabilidad: Calidad de un alimento de ser grato al paladar.

Teratogénesis: Sustancia, agente físico u organismo capaz de provocar un defecto congénito durante la formación del feto.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Fernández-Pachón MS, García MdC, Morales ML. Toxicología de los aditivos alimentarios. Madrid. Ediciones Díaz de Santos; 2006.
2. F.C. Ibáñez, P. Torre y A. Irigoyen. Aditivos Alimentarios. Área de Nutrición y Bromatología. Universidad Pública de Navarra. Febrero 2003.
3. Aleksandra Badora, Karolina Bawolska, Jolanta Kozłowska-Strawska y Jolanta Domańska. Aditivos alimentarios en productos alimentarios: un estudio de caso. 2019.
4. Bello Gutiérrez J. Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2000.
5. Dergal, Salvador B. Química de los alimentos. Pearson HispanoAmerica Contenido. 2012.
6. Diario Oficial de la Federación.  
[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5259470&fecha=16/07/2012](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5259470&fecha=16/07/2012)
7. Sánchez Juan, Rocío. La química del color en los alimentos. Química viva.2013; 12 (3): 234-246.
8. OMS., FAO. Codex Alimentarius. Etiquetado de los alimentos. 5ª Edición. Roma.2017.
9. Velázquez-Sámamo Guillermo, Collado-Chagoya Rodrigo, Cruz-Pantoja Rubén Alejandro, Velasco-Medina Andrea Aída, Rosales-Guevara Juan. Reacciones de hipersensibilidad a aditivos alimentarios. Rev. alerg. Méx. 2019; 66 (3): 329-339.
10. Barthèlemy González C, Cornago Ramírez P, Esteban Santos S. La química en la vida cotidiana. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia; 2013.
11. Gil Hernández A., Tratado de Nutrición. Tomo 3. Madrid: Editorial Médica Panamericana. 2017.

12. García-Almeida J. M., Casado Fdez Gracia Ma., García Alemán J. Una visión global y actual de los edulcorantes: aspectos de regulación. *Nutr. Hosp.* 2013; 28(4): 17-31.
13. Fernando M.J., María Morales-Núñez, José Ordosgoitia-Morales, Rosalinda Quiroz-Mendoza, Yancarlos Ramos-Villegas, Hugo Corrales-Santander, Impacto del uso de edulcorantes no calóricos en la salud cardiometabólica. *Revista Colombiana de Cardiología.* 2020; 27 (2): 103-108.
14. Martín Aragón S. Azúcares y edulcorantes en la dieta. Elsevier. 2016; 20 (2): 66-70.
15. Bejarano Roncancio, Jhon Jairo, Suárez Latorre, Lina María, Algunos peligros químicos y nutricionales del consumo de los alimentos de venta en espacios públicos. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud* 2015; 47 (3): 349-360
16. Cuevas Castillejos H. Alergia e hipersensibilidad: conceptos básicos para el pediatra. *Rev. Mexicana de Pediatría.* 2012;79 (4); 192-200.
17. Rojas de P Elizabeth, Molina Rusty, Rodríguez Cruz. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab.* 2012; 10 (1): 7-12.
18. Lizarzaburu Robles Juan Carlos. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *An. Fac. med.* 2013; 74(4): 315-320.
19. Río-Navarro Blanca Estela del, Hidalgo-Castro Emilia María, Sienra-Monge Juan José Luis. *Asma. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 2009; 66(1): 3-33.
20. Portela Sabari Alba, Carbonell Naranjo Migdalia, Hechavarría Torres Maricel, Jacas García Caridad. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad: algunas consideraciones sobre su etiopatogenia y tratamiento. *MEDISAN.* 2016; 20(4): 553-563.
21. Gómez Ayála A. Anafilaxia clínica y tratamiento. *Offarm.* 2001;30(2); 70-78.
22. Tincopa-Wong OW. Urticaria y angioedema: una visión general. *Acta Med Per.* 2014;31(2):111-124.

23. Holguín-Gómez L, Vásquez-Ochoa LA, Cardona R. Angioedema. Rev Alerg Mex. 2016;63 (4):373-384
24. Serra Esther, Puig Lluís. Dermatitis de contacto alérgica. Farmacia Profesional. 2011; 25(5): 40-44.
25. Chacón, Matías. Cáncer: reflexiones acerca de incidencia, prevención, tratamiento y mitos. Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy. 2009; (37): 181-193.
26. AZA, Jorge E., RESTREPO, Luz P., El glutamato monosódico: influencia de su consumo sobre algunos factores metabólicos de ratones y en el aumento de la apetencia. 2012; 19 (1): S294-S296.
27. Albarracín Sonia Luz, Baldeón Manuel E, Sangronis Elba, Cucufate Petruschina Alexandra, Reyes Felix G. R. L-Glutamato: un aminoácido clave para las funciones sensoriales y metabólicas. ALAN. 2016; 66(2): 101-112.
28. Sistema de etiquetado frontal de alimentos y bebidas para México: una estrategia para la toma de decisiones saludables. Salud pública Méx. 2018; 60(4): 479-486.
29. Carballo Herrera, Arturo Rafael, Villarreal Gómez, Alejandro, del Toro Martínez, John Jairo, La etiqueta nutricional, política de seguridad alimentaria. Investigación & Desarrollo. 2012; 20 (1): 168-189
30. Laborda González L, Gómez Enterría P. Etiquetado nutricional de los alimentos. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2010.
31. Diario Oficial de la Federación. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas pre envasados. Información comercial y sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010.
32. Calañas Continente AJ. Alimentación saludable basada en evidencias. Endocrinología y nutrición.2005; 52 (S2):8-24.
33. Martínez L., Elkin, Nutrición preventiva. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. 2002; 20 (2).

34. Carcamo Vargas, Gloria I., Mena Bastías, Carmen Patricia, Alimentación saludable. Horizontes educativos. 2006; (11).