



**“ADITIVOS Y SUSTANCIAS PROHIBIDAS UTILIZADOS
EN LOS ALIMENTOS COMERCIALIZADOS EN COMITÁN
DE DOMÍNGUEZ CHIAPAS”.**

González Ángeles Ivonne Montserrath

Taller de Elaboración de Tesis

Cordero Gordillo María del Carmen

9°cuatrimestre grupo “A” nutrición.

Comitán de Domínguez Chiapas a 21 de junio de 2020.

DEDICATORIA

Este logro no es mío, esto es solo un logro más de mis padres, después de pasar días en con frío, o con demasiado calor, de estar horas en el sol, o de mojarse, de arriesgar su vida cada segundo arriba de un poste, de no comer bien, llegar cansado del trabajo, sin ánimo para hacer nada, después de esos días de desvelo, de ya no querer pararse más, de cansancio infinito, de estrés acumulado, de eso y muchas cosas más, no se rindió, y decidió ir a trabajar hasta tarde, para lograr que sus hijas tengan un mejor futuro, con el afán de que a sus hijas no les falte nada, sin importar cuanto él se sobre esfuerce en el trabajo, todo eso, el día de hoy se ve reflejado, aquí por fin un logro totalmente dedicado a ustedes, a mis padres, a esos que siempre estuvieron al pendiente de mí, que sembraron sus esperanzas en mí y en mi futuro, que a pesar de las adversidades nunca perdieron la confianza en mí y que siempre estuvieron dándome ánimos, incluso cuando ya no podía más...

Sin duda alguna los amo con toda mi alma, gracias por estar siempre conmigo, por sus consejos, por sus regaños, por cada muestra de amor, ¡por todo!

Esto es solo el comienzo de mis logros en mi vida, aun pienso darles mucho porque sentir orgullo.

ÍNDICE

Índice

Introducción

CAPÍTULO I

Protocolo de investigación

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Preguntas de investigación

1.2 Objetivos

1.3 Justificación

1.4 Hipótesis

1.4.1 Variables

1.5 Metodología

CAPÍTULO II

2.1 Origen de los aditivos

2.2 La industrialización de los aditivos

2.3 Primeras empresas productoras de aditivos

2.4 El escuadrón del veneno

2.5 Empresas productoras de aditivos en México actualmente

2.6 Síntomas de intoxicaciones por los primeros aditivos industrializados

2.7 MONSANTO la empresa de alimentos más polémica de la historia

2.8 Demandas de MONSANTO

2.9 Percepción social del riesgo alimentario

2.10 Los aditivos en la actualidad

CAPÍTULO III

Marco teórico

3.1 Definición de alimento

3.1.1 Clasificación de los alimentos

3.1.2 Características de los alimentos

3.2 Definición de aditivos

3.2.1 Clasificación de los aditivos

3.2.1.1 Sustancias que impiden las alteraciones químicas biológicas

3.2.1.2 Sustancias estabilizadoras de las características físicas

3.2.1.3 Sustancias correctoras de las cualidades plásticas.

3.2.1.4 Sustancias modificadoras de los caracteres organolépticos

3.2.2 Tipos de aditivos

3.2.2.1 Reguladores de acidez y pH

3.2.2.2 Colorantes

3.2.2.3 Conservantes

3.2.2.4 Antioxidantes y reguladores de acidez

3.2.2.5 Espesantes, estabilizantes y emulsionantes

3.2.2.6 Reguladores de acidez y pH

3.2.2.7 No específicos

3.3 Números E y Unión Europea

3.4 Sustancias prohibidas

3.5 Grado de toxicidad

3.5.1 Grado de toxicidad de los aditivos

3.5.1.1 Grado de toxicidad



baja

3.5.1.2 Grado de toxicidad media

3.5.1.3 Grado de toxicidad alta

3.6 Efectos negativos por el consumo de aditivos

CAPÍTULO IV

Análisis de los resultados

SUGERENCIAS Y PROPUESTAS

INTRODUCCIÓN

Los aditivos alimentarios son todas aquellas sustancias que tienen como finalidad la mejora de un producto alimenticio, estos aditivos pueden ser de tipo natural o sintético, existen distintos aditivos, la mayoría son seguros para el consumo humano, pero existen algunos aditivos que se les han llegado a denominar “sustancias prohibidas” ya que tienen reacciones contraproducentes para la salud humana, y pueden tener complicaciones que varían en su intensidad, ya que pueden provocar desde leves alergias, hasta graves complicaciones.

Es un tema de gran interés ya que en México no se cumplen la mayoría de las normas que prohíben el uso de estos aditivos o sustancias prohibidas, especialmente los estados del sur del país, especificando a Chiapas, tomando a la ciudad de Comitán de Domínguez como un espécimen, ya que es una zona en donde se han registrado un gran número de casos en donde las personas, especialmente niñas en etapa de desarrollo, ya que se ven alteraciones, que son fáciles de visualizar.

Así que por estos motivos y muchos más que conocerán poco a poco y con base a la investigación se pretende dar a conocer a la población en general el significado de la palabra aditivo, donde se encuentra y para qué sirve, por qué paso a ser una sustancia apta para el consumo humano a una sustancia prohibida en distintos países y de igual manera dar a conocer al lector que efectos producen en los alimentos, y una vez ingeridos, que provocan dentro del organismo de los seres humanos, y así los lectores puedan informarse sobre lo beneficioso que resulta para los productores en la industria de alimentos, y los daños que pueden provocar en sus consumidores.

Esta investigación espera que, la transmisión de información sea utilizada correctamente para en un futuro se logre disminuir el consumo y la utilización de los aditivos que provoquen daños a la salud.

Para eso, en esta investigación se presentan cuatro capítulos cada uno detallando el tema para que sea de fácil comprensión.

En el capítulo uno se hablará de sobre el protocolo de tesis, es decir, se plantea la idea principal de la investigación, se formulan los objetivos, se justifica el porqué de la investigación, así como los métodos que se utilizarán en esta.

En el segundo se hablará de como surgieron los aditivos, desde cuando se hace uso de ellos, orígenes, como han sido a través del tiempo, como fueron utilizados en la industria, porque prohibieron algunos de ellos, porque se duda de su uso seguro, etc.

En el tercer capítulo se encuentran descritos los tipos de aditivos, sus funciones, su clasificación, en donde se encuentran, que tipo de daños ocasionan, pretende delimitar los temas que abarcará la investigación, es decir, todos los conceptos que abarca la palabra aditivo, y el significado de distintas palabras que tienen relación con los aditivos, etc.

En el último capítulo, se describirá el proceso del análisis de los resultados que se hayan obtenido, y se formularan soluciones.

Así que sin más preámbulo se les invita cordialmente a leer la investigación.

CAPÍTULO I

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Últimamente se han reportado casos de desarrollo a edad temprana en seres humanos, en la América, centralizando el problema en América Latina, incluyendo a México, y especialmente existen distintos reportes de casos en la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas.

Según una entrevista directa a los afectados y a algunos artículos emitidos por SAGARPA (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural), esto se debe a la alimentación con productos transgénicos o alimentos que han sido alterados con la adición de sustancias prohibidas o “aditivos”, y que son consumidos por los locatarios, causando repercusiones negativas ya que se encuentran alterados con hormonas y sustancias químico- biológicas, que tienen la capacidad de ser almacenadas y por consecuencia causar alteraciones a nivel molecular a quienes lo consumen directo o indirectamente.

Por lo regular, los usos de estos aditivos son ilegales, ya que son sustancias no permitidas para el consumo humano, que han sido usadas como tratamientos farmacológicos, pero rara vez y muy controlado, debido a las alteraciones y reacciones secundarias que estos causan, según la FDA y la AMA existen diversos aditivos de origen químico-farmacológico que se emplea en distintas razas de animales con la intención de tener un máximo desarrollo en poco tiempo, teniendo una hipertrofia muscular inducida artificialmente o incluso en algunas especies vegetales, alterando el tamaño de las especies, color, sabor y hasta olor.

Características inherentes a la calidad, que llegan a ser del agrado del público, pero que también alteran el organismo de quienes lo consumen, ya que son productos difíciles de asimilar, acumulativos, causan daños y procesos

inflamatorios en el hígado, y que causan muchos problemas más a niveles hormonales, genéticos, metabólicos, entre otros.

Y, sin embargo, “conociendo” todas las consecuencias que se pueden llegar a tener y los problemas que llegan a causar, suelen utilizarse irresponsablemente en zonas del sur, especialmente Oaxaca y Chiapas, en lugares como Comitán, Comalapa, la frontera, etc.

Ya que los registros del rastro no son tan estrictos, no se cumplen con las normas establecidas e incluso no todos los alimentos son verificados y evaluados si son aptos para el consumo humano.

Según la ley federal de salud animal establece un delito el uso de sustancias aditivas en animales de engorda, teniendo prohibidas 32 sustancias porque tienen efectos nocivos en la salud.

Según la secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación se emitió una ley para la protección humana de los productos cárnicos contaminados con sustancias prohibidas, entre las sustancias prohibidas destacan al clenbuterol, los despigmentantes sintéticos del grupo de los sudanes y el carbadox.

Esta ley tendrá una sanción a quienes no la cumplan de tres a siete años de prisión y una multa de diez mil a cincuenta mil días de salario mínimo.

De igual manera tendrá una sanción a quienes comercialicen, transporten o almacenen cualquier sustancia de las 32 prohibidas.

1.1.1 Preguntas de investigación

- 1.- ¿Qué son los aditivos?
- 2.- ¿Para qué sirven los aditivos?
- 3.- ¿Qué efecto causan los aditivos en los humanos?
- 4.- ¿Qué aditivos son legales?
- 5.- ¿Cómo identificar los alimentos que contienen aditivos?

1.2 OBJETIVOS

General

- Explicar cuáles son los efectos en el organismo que causa la adición de sustancias a alimentos consumidos por los humanos.

Específico

- Analizar en qué consisten los aditivos y por qué causan un efecto negativo en los seres humanos.
- Identificar las funciones de los aditivos en los alimentos.
- Conocer qué tipo de aditivos son legales en México.
- Identificar qué tipo de alimentos contienen aditivos y que tipo de aditivos son.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Mi razón de estudio de esta problemática es, principalmente porque es un problema social muy grande, que abarca grandes extensiones, y que se podría decir, que afecta a todos los seres humanos, incluyendo a mi familia y a mi círculo social de amigos.

Los efectos secundarios que causan los aditivos que contienen los alimentos que se consumen día a día tienen relación en mi vida personal, ya que a mi hermana le ha afectado el consumo de alimentos modificados, especialmente alimentos comunes que cualquiera consume como el pollo y la leche de soja, hace 6 años, cuando ella tenía solamente 6 años comenzó a tener problemas de desarrollo corporal a edad temprana, teniendo síntomas y signos como sudoración excesiva y con mal olor, desarrollo temprano de las mamas, taquicardia, y una menarquía muy pronta, todos estos padecimientos anormales para su edad, y asociados al consumo de aditivos provenientes de los alimentos.

Otro caso de un pariente cercano, fue una niña de 4 años, comenzó con menorragia, un sangrado menstrual excesivo, que al estar sometida a una serie de estudios como perfiles hormonales, biometrías hemáticas, químicas sanguíneas, estudios inmunológicos, etc.

Se llegó a la conclusión que tenía un desarrollo a edad temprana, anomalía causada también por el tipo de alimentación contaminada con hormonas, e inclusive por los químicos que contienen los aromatizantes para hogar.

Y que, sin embargo, no existe una restricción en la utilización de aditivos que según están “prohibidos”, aquí en la zona del sur del país.

Y que incluso empresas con demandas y serios problemas legales como lo es

“MONSANTO” tiene establecimientos industriales en la carretera de Trinitaria y que reparte semillas genéticamente modificadas en toda la zona.

Es por ese motivo que yo quiero hacer una investigación en donde explique de manera sencilla y entendible para la población en general, el cómo está la situación alimenticia en nuestra región, y no tomando la típica plática nutricional sobre cómo se debe alimentar porque eso para mí es demasiado vago, repetitivo e incluso monótono.

Como nutriólogos damos platicas con lo clásico “el plato del buen comer y la jarra del buen beber”, pero existen temas realmente interesantes, de mayor importancia y que sin embargo se conocen muy poco o incluso se desconocen en su totalidad.

Tomamos temas que ya todos sabemos, y dejamos a los temas de mayor relevancia a un lado, cuando es importante conocer que daños nos causan los alimentos, y hasta a veces sin darnos cuenta, y que no hacemos nada para controlarlo, cuando es un tema que debería ser tratado ya urgentemente, abierto al público y sin ocultar nada.

1.4 HIPÓTESIS

Los aditivos que contienen los alimentos provocan consecuencias negativas a la salud como malformaciones, problemas metabólicos, problemas hormonales y desarrollo prematuro de quienes lo consumen.

1.4.1 Variables

Variable independiente: Los aditivos que contienen los alimentos

Variable dependiente: salud, malformaciones, problemas metabólicos, problemas hormonales y desarrollo prematuro

1.5 METODOLOGÍA

Tamayo y Tamayo define a la investigación como: “un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento.

Método

Tiene como significados el ordenar los acontecimientos para alcanzar una meta según (Herrera Vázquez, Marina Adriana, Métodos de investigación 1. Un enfoque dinámico y creativo, p. 46)

Así como también la palabra ‘método’ según Descartes deriva del griego hodos (vía, camino) y el método en Descartes es exactamente eso: el camino que nos conduce hacia la verdad. (Descartes, las Reglas para la dirección del espíritu (1627-1628)

Metodología: (tipo de método)

Se utilizará el método sintético ya que su principal objetivo es lograr una síntesis de lo investigado; por lo tanto, posee un carácter progresivo, intenta formular una teoría para unificar los diversos elementos del fenómeno estudiado; a su vez, el método sintético es un proceso de razonamiento que reconstruye un todo, considerando lo realizado en el método analítico. Sin duda, este método permite

comprender la esencia y la naturaleza del fenómeno estudiado. Ahora, podemos comprender la existencia de una enorme gama de métodos, que tienen como objetivo el estudio sistemático del comportamiento humano, de la naturaleza y de la sociedad.

Se realizará una Investigación de tipo documental ya que es una estrategia metodológica de obtención de información, que supone por parte del investigador el instruirse acerca de la realidad objeto de estudio a través de documentos de diferente materialidad (escritos, visuales, numéricos, etc.), con el fin de acreditar las justificaciones e interpretaciones que realiza en el análisis y reconstrucción de un fenómeno que tiene características de historicidad”. (Yuni y Urbano, 2003b: 73-75)

Enfoque metodológico

Enfoque cualitativo según Hernán Sampieri

El enfoque cualitativo lo que nos modela es un proceso inductivo contextualizado en un ambiente natural, esto se debe a que en la recolección de datos se establece una estrecha relación entre los participantes de la investigación sustrayendo sus experiencias e ideologías en detrimento del empleo de un instrumento de medición predeterminado. En este enfoque las variables no se definen con la finalidad de manipularse experimentalmente, y esto nos indica que se analiza una realidad subjetiva además de tener una investigación sin potencial de réplica y sin fundamentos estadísticos. Este enfoque se caracteriza también por la no completa conceptualización de las preguntas de investigación y por la no reducción a números de las conclusiones sustraídas de los datos, además busca sobre todo la dispersión de la información en contraste con el enfoque cuantitativo que busca delimitarla. Con el enfoque cualitativo se tiene una gran amplitud de ideas e interpretaciones que enriquecen el fin de la investigación. El alcance final del estudio cualitativo consiste en comprender un fenómeno social complejo, más allá de medir las variables involucradas, se busca entenderlo.

Cualquier tipo de comunicación es útil para el análisis cualitativo. el objetivo central es el análisis de significados, expresiones, patrones y profundidad del contenido.” (Hernandez Sampieri *et al*, 2004: 473-474).

Técnicas de investigación

Se utilizará como técnicas de investigación a la entrevista ya que es una forma directa de recolectar la información de los afectados de primera mano y también se utilizarán referencias bibliográficas para obtener datos que ya han sido documentados desde los años 50's.

CAPÍTULO II

ORÍGEN Y EVOLUCIÓN DEL TEMA (ESTADO DEL ARTE)

2.1 ORIGEN DE LOS ADITIVOS

Los aditivos se comenzaron a utilizar desde hace mucho tiempo, tomando origen desde el principio de la aparición de los seres humanos, cuando se produjo la transición del modo de vida nómada (caza-recolección) al sedentario (agricultura), hace más de 45,000 años cuando el homo sapiens comenzó a viajar por las islas de indonesia para llegar a Australia, en donde descubrió la caza, y aprendió a preservar alimentos cárnicos para que duraran más de un año, por medio del salado y el ahumado.

Después en la época de las grandes civilizaciones, Mesopotamia en los años 6000 a. C, fue la primera civilización que introdujo la levadura (nombrado así hasta el descubrimiento de Louis Pasteur), para realizar cerveza, ya que es entre los ríos Tigris y Éufrates, que se dio origen a la cerveza, y que era consumida para ritos funerarios y religiosos.

Al igual que poco después la levadura en polvo, lo utilizaban para hacer crecer ciertos alimentos como el pan, espesantes para salsas y colorantes.

Distintas civilizaciones antiguas, descubrieron que las cochinillas, provenientes de los cactus o nopales segregaban un líquido colorante que en su estructura es un ácido llamado ácido carmínico y que esto les sirve como defensa natural contra sus depredadores. Fue así como lo comenzaron a introducir como colorante alimentario, y que fue hasta la época del hierro, en el 332 a. C, que en Europa se estudió más a fondo y se le dio el nombre de colorante natural (E-120).

Tiempo después en el Antiguo Egipto hacían uso del ácido acético diluido, para la realización de pinturas, cosméticos, y en el aspecto alimenticio, lo usaban para la realización de colorantes y aromas para realzar el atractivo de algunos alimentos.

Llegaron a descubrir a los nitratos, conocidos por ellos con el nombre de “plomo blanco”, para la conservación y el mejoramiento del aspecto de los productos cárnicos.

Existen registros que al igual que en Mesopotamia, Egipto comenzó a hacer pan, con la diferencia de que utilizaban un cultivo de trigo denominado T. *turgidum durum* que era más fácil de fermentar y que con la adición de esporas de levaduras, hacían un pan menos espeso que en Mesopotamia.

El vino es una de las bebidas más consumidas a lo largo de la historia, y tuvo mayor producción durante la época de los egipcios, ya que ellos realizaban un proceso de fermentación y junto con las antocianinas lograban darle un color oscuro y un sabor penetrante al vino.

Los romanos empleaban salmuera mejor conocido como nitrato potásico, especias y colorantes para conservar y mejorar la apariencia de los alimentos.

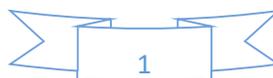
Los romanos también descubrieron la goma guar, este es un producto que se obtiene de las cutículas de las semillas de la planta de guar y es para varias aplicaciones comunes, y especialmente como aditivo alimentario, en Europa en la actualidad es conocido como el número *E-412* y es un espesante, texturizador y estabilizador. Se puede añadir a sopas deshidratadas, latas de pescado en salsa, algunos lácteos, y productos de pastelería y de horno.

Poco después el dióxido de azufre en Grecia, comenzó a tener popularidad, ya que ayudaba a la conservación del vino y los alimentos, y las fumigaciones de los cultivos.

También se comenzó a usar a las especias y otros colorantes para conservar y mejorar las características de los alimentos.

En la edad media lo utilizaban para realizar un colorante verde gris, que en la actualidad se conoce como acetato básico de cobre, utilizado para la formación de pigmentos, fungicidas, pesticidas, etc.

Durante esa época se descubrió al *Humulus lupulus*, planta que se usó como aditivo aromatizante- saborizante para darle un equilibrio al sabor dulce de la malta en la cerveza, dando



como resultado ese sabor

amargo característico de la cerveza, así como realiza funciones de balancear la espuma de la cerveza, para que sea más estable, ayuda a conservar su frescor, es la causa de la estimulación del apetito que produce la cerveza y le confiere otras propiedades.

Como a la planta lúpulo, al laurel, el perejil e incluso al vinagre lograron introducirlos en los alimentos para enmascarar olores o sabores desagradables, ya que son un buen conservante, y se fue aprendiendo de manera empírica, y transmitiendo de generación en generación.

Con la venida de la peste bubónica, y la viruela, se descubrió el azafrán no solo como tratamiento para aliviar los síntomas, sino que también como aditivo aromatizante, colorante y saborizante para los alimentos, ya que da un olor ligero a miel y metal, un color amarillo-naranja y un sabor amargo.

Durante los siglos VIII en la India se originó el azúcar, una nueva sustancia y el conservante revolucionario de esa época, que era capaz de retrasar el proceso de pudrición en los alimentos a los que era añadido.

En México, durante el imperio azteca se comenzó a utilizar a la Bixa orellana o mejor conocida como achiote, como colorante para textiles, cosmética y alimentos.

Poco después, los mayas lo utilizaron específicamente para dar coloración rojoamarilla a los platillos que se servían en las ceremonias sagradas.

En Sudamérica en la época incaica en los siglos XIII, se hacía uso de ají, el rocoto, hierbas aromáticas, como huacatay, paico como colorante y saborizante, ya que da un color rojizo y un sabor picante moderado, actualmente se usa para la elaboración de embutidos.

Todo era muy básico para esa época, ya que apenas se estaba experimentando la aceptación de estas nuevas sustancias, pero no es hasta la primera mitad del siglo XX, gracias al desarrollo de la química y su aplicación a la alimentación, que se les da el nombre de aditivos, y que el Comité Científico o la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria tiene que evaluar si la sustancias aditivas son



seguras para la salud, a

partir de ese momento se comienza a introducir en los alimentos, sustancias como emulsionantes, edulcorantes, conservantes y antioxidantes, para la mejora de ellos, permitiendo una producción masiva como nunca antes en la historia de la humanidad había sucedido.

2.2 LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LOS ADITIVOS

El empleo de los aditivos alimentarios y muchas más sustancias era experimental y rutinario, en el siglo XVII todos los aditivos utilizados eran considerados como naturales, ya que no estaban alterados por ningún proceso industrial, pero con los avances experimentados por la química en el siglo XVIII, la revolución industrial y las nuevas necesidades de la industria agroalimentaria del siglo XIX, se sistematiza la búsqueda de compuestos para añadir a los alimentos y cambiar su estructura, haciendo máquinas para la creación y extracción de sustancias, cambiando la forma molecular de distintos componentes naturales, buscando formular una nueva gama de colores para hacer llamativos a los alimentos, etc.

En la primera mitad del siglo XX, las industrias alimentarias y el transporte cambian, necesitándose nuevas condiciones de conservación, métodos de elaboración y almacenamiento. Asimismo, cambian las condiciones sociales, el nivel de vida, los hábitos de consumo y las condiciones laborales, aumentando las distancias al trabajo y el tiempo que se pasa fuera de casa. Todo ello condiciona la necesidad de alimentos que duren más tiempo en condiciones óptimas y que sean del gusto del consumidor. Para lograr esto la industria y los productos adulteraban los alimentos para alargar su vida, cambiar su color o incrementar su tamaño, sin hacer apenas comprobaciones sobre las sustancias que se estaban utilizando. Tanto fue el impacto que causó el descubrimiento de los aditivos en las industrias, que hacían uso de sustancias como el bórax, un compuesto químico que se utiliza hoy en detergentes, suavizantes, jabones, desinfectantes y pesticidas como aditivo alimentario, sin medir las consecuencias, ya que no tenían razón ni conocimiento del daño que provocan. Al igual, era común añadir formaldehído, la sustancia que se usa hoy como preservante en los

cosméticos y de los cadáveres, a la carne y la leche.

Un suceso relevante que ha dado origen a muchas leyendas de hoy en día, es que cualquier refresco se hacía más atractivo añadiendo sustancias estimulantes generalmente del grupo de las anfetaminas, hojas de cocaína, etc. Hubo un total descontrol en la agregación de sustancias aditivas a los alimentos, que era muy habitual, diluir con agua a la leche, para aumentar la producción, y para que no perdiera su color blanco se añadía tiza o yeso. El plomo se usaba para dar color a los caramelos o el queso y, dado que no existía ninguna regulación respecto al etiquetado, nadie se quejaba de nada. Pero por ser novedoso, esta industria creció tanto, que poco a poco se fueron posicionando empresas alrededor del mundo, que buscaban la expansión de la innovación de los alimentos.

2.3 PRIMERAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE ADITIVOS

La primera empresa que creó aditivos procesados industrialmente se creó en el año de 1932 y fue debido a que se descubre en Estados Unidos la manera de preservar un postre llamado Ice Cream Cake Roll, creado por Newly Weds en donde gracias a la adición de aditivos conservadores podían congelarse y descongelarse sin que se echaran a perder, pero fue hasta el año 2000 que comenzó a comercializar una gran cantidad de aditivos conservadores y saborizantes. Poco tiempo después el ingreso de los aditivos al mercado se hizo tan popular que en 1944 se consolidó la empresa de McCormick Pesa en México, una empresa dedicada a la venta, manufactura y distribución de ingredientes, incluyendo a los aditivos, oleorresinas, saborizantes, etc. Para la industria de alimentos a nivel nacional e internacional.

En el año de 1965 una familia mexicana comenzó a abrir un negocio de elaboración de materias primas para la panificación llamado ARIS, pero fue hasta el año 1983 que comenzó a fabricar aditivos para repostería, panadería y pastelería. Tres años más tarde, en el año de 1968 Manufacturas Ceylan SL se presenta como una empresa productora de aditivos, especias, sazones y salsas para embutidos, así como también produce fórmulas completas para la industria alimentaria.

En 1970 fue fundada la empresa Caldic, una empresa localizada en Barberá del Vallés, cerca de Barcelona, dedicada a la producción de aditivos innovadores para confitería, bebidas, conservas de fruta, panadería, productos cárnicos, etc.

Y para Santiago de Chile, en el año de 1981 se estrenaba su primera compañía dedicada a la biotecnología y técnicas para la elaboración de pan, así como también se ha dedicado a la creación de nuevos productos y aditivos que realicen una mejora en el trigo, la harina y el pan.

En 1983 el Centro Alimenticio Viplosa. S.A. de C.V. fue creada en México, para cubrir las necesidades de todas aquellas empresas que requerían dentro de sus materias primas los colorantes y lacas grado alimenticio, farmacéutico y cosmetológico de primerísima calidad, ofreciendo certificaciones de la F.D.A. (Food, Drugs Administration) para poder exportar.

Mientras que en 1984 se creó la empresa “Productos básicos Fens. S.A de C. V”, una empresa mexicana que hasta la actualidad se dedica a la innovación y creación de soluciones para las necesidades de la industria alimentaria, a base de la elaboración de aditivos alimentarios y distribución de materia primas.

Para el año de 1988 la empresa “Alimentación y Farmacia S.A.” o mejor conocida como “Alifarma” fue creada en Reus, en la provincia de Tarragona, como empresa independiente dentro del Grupo Pintaluba. Se dedica desde entonces a la comercialización de materias primas, ingredientes y aditivos para la industria alimentaria. Actualmente se ha expandido hasta Portugal y otros países europeos.

Poco a poco se desencadenó una gran expansión de industrias y empresas productoras, distribuidoras y proveedoras de aditivos alimentarios y tecnologías que ayudan al mejoramiento de los productos alimenticios.

2.4 EL ESCUADRÓN DEL VENENO



En el año de 1883, Wiley fue nombrado químico jefe del Departamento estadounidense de agricultura. Desde esta posición, el científico, que estaba convencido de que muchos aditivos que se estaban utilizando indiscriminadamente en la

comida no

eran seguros, se propuso convencer al Congreso de que regulara su utilización. Pero para convencer a los congresistas necesitaba pruebas concluyentes y, sin plantearse las enormes dudas éticas que la cuestión suscitaría hoy, se puso a envenenar a un grupo de voluntarios.

Básicamente, Wiley salió y reclutó a otras personas en el Departamento de Agricultura, especialmente a los empleados más jóvenes, para que se ofrecieran voluntariamente a cenar alimentos contaminados con tóxicos, pero que en ese entonces no eran conocidos los efectos que causaban, ya que eran consumidos habitualmente y no había investigaciones toxicológicas sobre ellos, no había hasta que Wiley decidió hacer un experimento, en donde el “Escuadrón del veneno”, formado por doce valientes, recibía tres comidas gratis al día, siete días a la semana. Todas ellas pagadas por el estado, el Congreso acordó otorgar 5.000 euros a Wiley para llevar a cabo su investigación, a cambio de que no comieran nada fuera del experimento.

Las comidas que se servían eran comidas súper elegantes elaboradas por un chef profesional. El único inconveniente era que debían aceptar que, a la mitad de ellos, en un período dado del experimento, se les iba a administrar capsulas con aditivos alimentarios sospechosos. Y estos incluían formaldehído, el producto de limpieza Bórax o ácido salicílico, que hoy se conoce como aspirina.

A pesar de lo peligroso del experimento, cabe recalcar que los voluntarios estaban conscientes de que se les iba a envenenar, pero para ellos, en esa época era un beneficio, ya

que se les estaba dando de

comer gratis, y en esta época eso significaba un enorme ahorro, pero además Wiley les convenció argumentando que estaban haciendo un servicio a su país. Wiley había trabajado intensamente con los congresistas para sacar adelante algún tipo de protección básica para el consumidor, pero los grandes empresarios de la industria tumbaron una y otra vez sus intentos.

Es por eso que diseñó el plan del escuadrón del veneno, ya que sólo así logró a llamar la atención de la población.

Los experimentos se publicaron en los periódicos de esa época, así como sus resultados, que empezaron a preocupar enormemente a los ciudadanos. En un comunicado, Wiley le dijo a la prensa que sus experimentos “nunca fueron llevados al extremo”. Sin embargo, a medida que el escuadrón continuaba su trabajo, los venenos que comían empezaron a desgastarlos. Para 1903, habían estado comiendo cantidades crecientes de bórax con sus comidas durante casi un año.

El escuadrón se puso en huelga en mayo de aquel año, negándose a tomar más bórax. El científico convenció a siete hombres para que siguieran tomando el conservante hasta finales de junio, fecha en la que finalizaron las pruebas con este aditivo, antes de lo previsto. Sus conclusiones fueron claras: el bórax causaba severos dolores de estómago, pérdida de apetito y dolores de cabeza.



Wiley siguió probando la seguridad de otras sustancias hasta que dio por finiquitado el experimento en 1907, al poco tiempo de que se aprobara la Pure Food and Drug Act. Para entonces, los voluntarios que habían aguantado todo este tiempo estaban “en un acercamiento lento hacia la muerte”. El formaldehído, que se usaba a menudo en productos lácteos, tensó los riñones e hizo que los sujetos que lo habían tomado enfermaran. El benzoato causó pérdida de peso y daño a los vasos sanguíneos.

Cuando un miembro del escuadrón murió de tuberculosis (supuestamente después de haber sido debilitado por el veneno), su familia amenazó con demandar al químico, pero Wiley logró evitar el litigio.

Gracias a este experimento, se lograron clasificar a varios aditivos como sustancias prohibidas y fueron conocidos por todo el país. La Pure Food and Drug Act marcó las bases de las modernas regulaciones alimentarias e impidió “la fabricación, venta o transporte de alimentos, medicamentos o drogas adulteradas, mal etiquetados, venenosos o nocivos”. Obligaba, además, por vez primera, a que se indicara en la etiqueta todos los ingredientes de un alimento.

2.5 EMPRESAS PRODUCTORAS DE ADITIVOS EN MÉXICO ACTUALMENTE

Actualmente existen más de 45 empresas proveedoras, distribuidoras y fabricantes de Aditivos alimentarios en la república mexicana, algunas originarias de México y algunas empresas son trasnacionales, todas cumplen con la certificación de la COFEPRIS y las más importantes y que tienen mayor abastecimiento en el país son:

- Viplosa, S.A. de C.V.: Empresa que se dedica a la fabricación de colorantes para la industria alimentaria como: Colores y Lacas, Oleoresinas, Colores Naturales, Bióxido de Titano y Aspartame. En Monterrey, México.
- Tecnología en Ingredientes Alimenticios, S.A: Empresa que se dedica a la fabricación de aditivos para la industria alimenticia y fabricación de maquinaria. En Monterrey, México.
- Puebla Especialidades Industriales, S.A. de C.V.: Fabricante de Materias Primas al Servicio de la Industria Alimentaria Certificada como Proveedor de las Plantas Más Importantes del País en la Elaboración de Embutidos y Carnes Frías con Amplia Experiencia en el Mercado Nacional e Internacional, y productor de Aditivos emulsificantes. Puebla, México.

- Productos OK: Empresa Dedicada a la Comercialización de Productos para Panadería y Cafetería como: Aditivos y Esencias Alimentarios, Mermeladas, Sabores en Polvo, etc. Querétaro, México.
- Productos Internacionales Lemak, S.A.: Manufactura y Comercialización de Aditivos y Saborizantes Alimentarios. Tlalnepantla, México.
- Productos Básicos Fens, S.A. de C.V.: Empresa Mexicana que se Dedicada a la Fabricación de Aditivos e Ingredientes para la Industria Alimenticia, Aplicables en Productos Lácteos, Bebidas a Base de Frutas, Sasas, Panificación y Cárnicos. Delegación Venustiano Carranza, México.
- Productos Alimenticios Alimex, S.A. de C.V.: Producción de Aditivos para alimentos, aditivos para carnes, aditivos para dulces, aditivos para la industria alimentaria. Ciudad Nezahualcóyotl, México.
- Newly Weds Foods, Inc.: Producción de aditivos, ingredientes, sistemas de sabores cárnicos. Monterrey, México.
- McCormick Pesa, S.A. de C.V.: Creación de sabores alimenticios artificiales. Cuautitlán Izcalli, México.
- Layar, S.A. de C.V.: Empresa dedicada a la elaboración de aditivos para la industria alimentaria como son: esencias, colores y concentrados. Puebla, México.

2.6 SÍNTOMAS DE INTOXICACIONES POR LOS PRIMEROS ADITIVOS INDUSTRIALIZADOS

Los primeros registros sobre intoxicaciones por alimentos se dieron en 1906, con el consumo de un producto cárnico llamado, carne embalsamada, esto debido a que cuando las reses eran engordadas con la malta de los desperdicios de las fábricas de cerveza, y tenían todo el cuerpo cubierto de tumores.

Al momento de matar a las reses era una escena descrita como “asquerosa y repugnante” ya que, al matar estos animales, y al hundir el cuchillo en el cuerpo de la res, los tumores se reventaban y salpicaba por todas partes el pus hediondo y verdaderamente intolerable. El costo de esta carne embalsamada, fue que se ocasionó una intoxicación masiva a personas de ese año, las

víctimas eran mayormente soldados americanos durante la guerra de Cuba que las balas de los españoles.

Sin embargo, en esa época no se consideraba ni se tenían conocimiento sobre las intoxicaciones alimentarias, fue hasta que se introdujo la palabra aditivo y sustancias prohibidas.

Uno de los primeros aditivos que se usaron fueron los colorantes, que se introdujeron como extractos vegetales, pero que poco a poco con la industrialización fueron cambiando su forma de presentación, así que en el año de 1970 se fueron dando ocasionalmente reacciones a la tartracina (E102, un colorante artificial amarillo) y a la carmina (E120 o cochinilla roja) en personas sensibles, provocando síntomas como erupciones cutáneas, la congestión nasal y la urticaria, actualmente es muy raro que se den reacciones alérgicas a la carmina mediadas por IgE. Pero también se han dado casos en los que la tartracina ha provocado asma en personas sensibles, aunque la incidencia es muy baja. Para saber más sobre los colorantes.

Los sulfitos son uno de los aditivos que a causado problemas en personas sensibles es el grupo conocido como agentes de sulfitación, que incluyen varios aditivos inorgánicos de sulfito (E220-228), entre ellos el sulfito sódico, el bisulfito potásico y el metabisulfito potásico, que contienen dióxido de sulfuro (SO₂). Estos conservantes se emplean para controlar la proliferación de microbios en bebidas fermentadas y su uso ha sido generalizado durante más de 2000 años en vinos, cervezas y productos transformados a base de frutas. Sin embargo, en los siglos XVII a varias personas sensibles, los sulfitos les provocaron asma, que se caracteriza por las dificultades respiratorias, la respiración entrecortada, la sibilancia y la tos.

Más tarde con la invención del quinto sabor, el “umami”, en el siglo XIX por el profesor Kikunae Ikeda, se descubrió los beneficios del glutamato monosódico está compuesto por sodio y ácido glutámico. El ácido glutámico es un aminoácido que se encuentra de forma natural en alimentos ricos en proteínas, como la carne y los productos lácteos. Y se emplea desde ese entonces como potenciador del sabor en

algunos tipos de comida china, y en determinadas salsas y sopas. Sin embargo, se ha culpado al glutamato sódico de ser el causante de varios efectos secundarios, entre ellos dolor de cabeza y sensación de hormigueo en el cuerpo, desde la fecha de sus primeros consumos, pero existen estudios científicos recientes en los que se ha observado que no hay relación entre el glutamato monosódico y estas reacciones alérgicas, sino que estos efectos secundarios suelen deberse a otros ingredientes de la comida, o incluso a respuestas psicológicas.

Igualmente, se ha culpado al edulcorante intenso llamado aspartamo, que tuvo un gran impacto en los años de 1940, el aspartamo es una sustancia elaborada con aminoácidos naturales, ácido aspártico y fenilalaina, pero con su ingesta excesiva, en los años de 1950 se comenzaron a realizar registros varios efectos adversos, atribuidos al aspartamo, aunque actualmente ninguno de los cuales ha sido demostrado por estudios científicos.

2.7 MONSANTO LA EMPRESA DE ALIMENTOS MÁS POLÉMICA DE LA HISTORIA

Monsanto es una empresa multinacional de origen estadounidense dedicada a la bolsa productora de agroquímicos y biotecnología destinados a la agricultura. La sede de la corporación se encuentra en Creve Coeur, San Luis, en el estado de Missouri. Monsanto es líder mundial en ingeniería genética de semillas y en la producción de herbicidas, el más famoso de ellos es el glifosato, comercializado bajo la marca Roundup.

Pero, ¿Por qué se ha visto envuelta en tanta controversia desde su aparición en el mercado?

Fue fundada en 1901 por John Francis Queeny, comenzando como una empresa productora en un principio de aditivos alimentarios como la sacarina y la vainillina. Pero en la década de 1920 comenzó a producir numerosos productos químicos industriales como ácido sulfúrico y PCB, utilizados para

fertilizar vegetales, que eran consumidos por clientes que después terminaban intoxicados.

También proveyó de edulcorantes a Coca-Cola, haciéndose uno de sus principales proveedores. En la década de 1920, Monsanto expandió sus negocios a la química industrial, como por ejemplo ácido sulfúrico.

En 1938 Monsanto adquirió a Fiberloid Corp y el 50% de Shawinigan Resins, empresas que fabricaban plásticos y resinas. Desde entonces tuvieron negocios relacionados con Searle, quien fabricaba aspartame (NutraSweet) pero en el 2000 Monsanto vendió esa empresa. Y en la década de 1940 se dedicó a convertir plásticos, incluyendo poliestireno y fibras sintéticas.

La compañía también fabricó productos polémicos como el insecticida DDT, los PCB, la somatotropina bovina recombinada y el Agente Naranja, utilizado en la guerra de Vietnam por Estados Unidos y responsable de la muerte de cientos de miles de personas y de la destrucción o daño de millones de hectáreas de selva y cultivos.

Monsanto fue pionero en la modificación genética de células vegetales, y uno de los cuatro grupos que anunciaron la introducción de genes en plantas en 1983. También fue uno de los primeros en realizar ensayos de campos de cultivo modificados genéticamente en 1987. Continuó siendo una de las diez mayores empresas químicas estadounidenses hasta que se deshizo de la mayor parte de estas compañías entre 1997 y 2002 a través de un proceso de fusiones y escisiones que enfocaron a la empresa hacia la biotecnología.

La compañía fue una de las primeras en aplicar modelos de negocio de la industria biotecnológica a la agricultura y en introducir el uso de técnicas desarrolladas por la empresa Genentech y otras compañías farmacéuticas y biotecnológicas a finales de la década de 1970, en California.

La apuesta de Monsanto por este nuevo modelo de desarrollo agrícola, junto con su ambición de crear un sistema global y uniforme que le asegure sus derechos de mejora vegetal desde la década de 1980 le han generado numerosos conflictos con agricultores, cuya práctica habitual había sido siempre guardar, reutilizar, compartir y desarrollar en comunidad nuevas

variedades de plantas. El hecho de patentar semillas ha sido visto como una amenaza a la biodiversidad y un acto de biopiratería. También se ha criticado los posibles y graves perjuicios a la salud e impacto ambiental negativo de sus productos, algunos de los cuales han sido prohibidos en Europa y otros países. También tuvieron un negocio enfocado a la somatotropina bovina, que fue luego vendido en 2008. Pero luego Monsanto logró sintetizar la hormona somatotropina bovina recombinante, la cual al ser inyectada a las especies bovinas causa efectos en los humanos consumidores de los productos derivados de las vacas, tales efectos pueden ser devastadores, ya que distintos estudios científicos relacionan la hormona somatotropina bovina recombinante con el cáncer.

Monsanto se dedica en la actualidad principalmente a la producción de herbicidas y de semillas genéticamente modificadas (alimentos transgénicos).

En septiembre de 2016, Monsanto anunció la aceptación de la oferta de compra de Bayer, valorada en 66.000 millones de dólares, lo que supondrá la pérdida de su independencia tras más de un siglo de historia y la formación de un gigante agroquímico

El principal problema de Monsanto es que produce aditivos, semillas y alimentos transgénicos que tienen más efectos negativos que positivos, y no acepta la responsiva, por lo tanto, no para de producir.

2.8 DEMANDAS DE MONSANTO

Monsanto es una de las empresas que ha creado más controversia a nivel mundial debido a la mala reputación que tiene sus productos sobre la salud humana, animales, plantas y sobre el medio ambiente en general, ya que se ha visto ligada a mucha problemática en cuanto a cáncer, por vender cosechas química o genéticamente alteradas.

En 1960 Dow Chemical, Uniroyal, Hercules, Diamond Shamrock, Thompson chemical, TH y Monsanto fueron contratadas por el gobierno de Estados Unidos para producir un herbicida llamado agente naranja utilizado en la guerra de Vietnam con el fin de

destruir la selva vietnamita y

las cosechas privando a los vietnamitas de alimento y de vegetación donde esconderse. El agente naranja fue un potente químico que causó entre la población vietnamita unos 400.000 muertos y unos 500.000 nacimientos de niños con malformaciones, además de las bajas en el propio ejército estadounidense. El gobierno de Estados Unidos ha tratado de evadir su responsabilidad fijándola en las empresas a quienes ellos utilizaron para producir este químico. El problema era que la prisa por estas empresas por producir rápidamente el herbicida y con unos costes mínimos hizo que el producto final contuviera grandes cantidades de la dioxina tetraclorodibenzodioxina, un subproducto altamente cancerígeno que además provoca malformaciones en los fetos. Esto unido a la gran capacidad del agente naranja de permanecer activo en el suelo ha provocado graves daños en las selvas de aquel país, así como generaciones de niños con malformaciones y problemas de cáncer al colon.

Monsanto fue productor de la hormona sintética somatotropina bovina (o rBGH recombinante). Existen estudios científicos que prueban que la hormona provoca cambios significativos en la biología de las vacas (mastitis, esterilidad, y un aumento de la hormona del crecimiento y de otras hormonas en la leche producida) y también existen estudios que tratan de probar lo contrario, que la hormona es inocua. Debido a esta divergencia de opiniones, la leche de vacas tratadas con rGHB está permitida para su comercialización en Estados Unidos, México, Brasil, Corea, Argentina, Colombia, Egipto, Costa Rica, Arabia, Israel, Honduras, Kenia, Jamaica, Perú, Namibia, Eslovaquia, Turquía, Sudáfrica y Zimbabue, pero está prohibida en Canadá y la Unión Europea, quienes afirman que la hormona puede causar daños no sólo por los problemas ya citados, sino por la dosis extra de antibióticos que contiene la leche de las vacas tratadas con esta hormona suministrados para el tratamiento de las mastitis (infección de las mamas). Grupos de protección al consumidor en Estados Unidos pidieron que se pudiera etiquetar la leche de vacas tratadas; sin embargo, el gobierno de los Estados Unidos denegó la petición en un inicio y grupos de activistas atribuyeron esto a políticas de Monsanto, quien habla sobre esto en un

gobierno a esta iniciativa no permitía al consumidor distinguir entre una u otra leche. Después de crecientes peticiones por grupos activistas de protección al consumidor se permitió el etiquetaje de la leche de vacas no tratadas, con la condición de añadir en la etiqueta la información obtenida por los científicos de la Food and Drug

Administration (FDA) quienes llegaron a la conclusión de que "la leche de vacas no tratadas con la rGHB no muestra diferencias significativas con la leche de vacas tratadas", aunque no habla de los problemas de salud derivados por la ingesta de antibióticos junto con la leche.

En el año 2007 Monsanto fue multado por anunciar que su herbicida Roundup era biodegradable y no tóxico para los animales domésticos y los niños, y la Unión Europea ha clasificado al herbicida de Monsanto como no biodegradable.

Aunque, Estados Unidos a través de la directiva 1999/45/EC lo clasifica como "no peligroso", existen estudios científicos recientes que prueban que el glifosato (nombre del herbicida conocido comercialmente como Roundup) no sólo es altamente persistente en el suelo, sino que acelera el deterioro de la calidad del agua, por lo que en ningún caso debió ser considerado como biodegradable. Monsanto tuvo que retirar la palabra Biodegradable de su producto y cambiar su publicidad, para poder continuar comercializándolo. Dos trabajos realizados por la CNRS en el 2004 y 2005:

Demostraron que el compuesto activo del herbicida Roundup estaba relacionado con el cáncer causando desregulaciones en el ciclo celular. Las concentraciones usadas en campos de cultivo son entre 500 y 4000 veces más elevadas que la concentración mínima necesaria para causar alteraciones en el ciclo celular.

En 1935 Monsanto absorbió a la empresa que comercializaba policloruro de bifenilo (PCB) desde 1927, Swann Chemical Company (inicialmente Anniston Ordnance Company). En su época, el PCB fue un producto útil que tenía gran estabilidad térmica biológica y química, así como una elevada constante dieléctrica. Por sus

características anti-



inflamables, la mayoría de los aceites dieléctricos con PCB se usaron fundamentalmente en áreas con alto riesgo de incendio, tales como plantas industriales, en transporte colectivo de tracción eléctrica (tranvías) y en la industria petroquímica; sin embargo, tras los avances de la ciencia, se prohibió el uso de PCB en 1970, tras descubrir que se trataba de un agente contaminante para el medio ambiente (según el programa de las Naciones Unidas, es uno de los doce contaminantes más nocivos fabricados por el ser humano). Su uso en agricultura e industria junto con su gran capacidad de permanecer en el medio (incluso durante siglos) hizo que este agente llegara a la hidrosfera, donde se acumuló en sedimentos fluviales y marinos. El agua es bebida por los animales, y el químico con ella; el PCB se almacena en el tejido graso animal, de peces principalmente, que luego servirán para el consumo humano. Así el químico entra en nuestra alimentación. Su toxicidad afecta a personas ya nacidas causando erupciones en la piel. El mayor problema aparece en fetos, donde este agente afecta directamente al desarrollo del sistema nervioso y, como consecuencia, a la capacidad intelectual. En EE.UU. y Canadá se ha estimado que el conjunto de población posterior a la difusión masiva de PCB ha podido nacer con entre un 5% y un 7% de disminución intelectual respecto a las generaciones anteriores, sobre todo en lo que afecta a la memoria.

2.9 PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO ALIMENTARIO

El debate sobre los problemas que provocan los aditivos sigue abierto hasta la actualidad, a pesar de que la FDA (Food and Drug Administration) ha dado el visto bueno a varios aditivos y se han llegado a identificar los dañinos para la salud clasificándolos como sustancias prohibidas, aún no está corroborado del cien por ciento de seguridad del consumo de los aditivos.

Sin embargo, la población se comenzó a interesar sobre los riesgos alimentarios a partir del año



de 1971, cuando la opinión

frente a los alimentos, especialmente los elaborados por la industria, comienza a plantearse el problema de si es aceptable para el consumidor estar expuesto a un riesgo potencial, aunque remoto, que debe ser compartido, de hecho, inconscientemente, por un vasto número de personas de edades y estados de salud diversos. Se considera por parte de los consumidores que este nivel de seguridad no basta, ya que en definitiva se estiman como inadecuados, o insuficientes, los argumentos basados en que el uso más o menos prolongado de una sustancia, en especial un aditivo alimentario, sin que se hayan observado efectos negativos confiere un grado suficiente de garantía. A este respecto es muy ilustrativo el caso del aditivo alimentario edulcorante sacarina. Su descubrimiento y uso son anteriores son muy distintos a los criterios actuales, debido a la autorización de un nuevo aditivo o ingrediente alimentario. Cuando, hace ya algunos años, las autoridades sanitarias de los Estados Unidos se plantearon su prohibición, las asociaciones de diabéticos, usuarios tradicionales de sacarina, se opusieron a esta medida, que les privaría de tener acceso a muchas formas de productos dulces. De hecho, la sacarina puede ser cancerígena en ciertos seres vivos, y son más perceptibles a animales de laboratorio y en determinadas condiciones experimentales, pero parece suficientemente demostrado que no lo es en las dosis usadas como ingrediente de productos edulcorados artificialmente. En este caso los consumidores, conocedores de estos hechos, asumieron conscientemente y libremente su riesgo, porque ya conocían y valoraban por experiencia propia los beneficios. El problema surge, sobre todo, cuando el consumidor cree que no conoce o no controla lo que estima como riesgos y peligros y/o cuando no conoce o valora los beneficios de la incorporación de un aditivo.

Por otro lado, las opiniones de los consumidores han evolucionado en estas últimas décadas, tal como se demuestra en las encuestas que hizo el Food Market Institute de los Estados Unidos, sobre los temas que preocupaban a los consumidores con respecto a los alimentos, en 1983 y en 1995. En 1983 la primera inquietud eran los aditivos alimentarios considerados como contaminantes, o como indicadores de manipulación incorrecta por parte de la industria alimentaria.

2.10 LOS ADITIVOS EN LA ACTUALIDAD

La alimentación actual ha dado lugar a la presencia de numerosos alimentos envasados y procesados en la mesa familiar. No cabe duda que la innovación y la evolución tecnológica han permitido garantizar el abastecimiento de alimentos seguros y nutritivos independientemente de las estaciones del año y de la cercanía del lugar de cosecha.

Son varios los organismos que poseen competencia en la regulación de los aditivos alimentarios. A nivel internacional la Administración de Drogas y Medicamentos de los Estados Unidos de Norteamérica (Food and Drug Administration), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), creó un conjunto de comités que evalúan diversos aspectos de los aditivos.

A nivel internacional, el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) determina la inocuidad de los compuestos químicos que se utilizan como aditivos alimentarios con base en una serie de valoraciones toxicológicas de forma sistematizada. Sus valoraciones se basan en la revisión de todos los datos toxicológicos disponibles, de los resultados de las pruebas efectuadas en animales y posteriormente a humanos, siendo cuidadosos en el proceso. A partir del análisis de los datos de los que disponen, se determina el nivel sin efecto adverso observado como el mayor nivel de exposición en el cual el animal más sensible no muestra efectos adversos, y que dividido por un factor de 100 se emplea para determinar la ingesta diaria admitida, también llamada ingestión diaria admisible, que es una estimación efectuada por el JECFA de la cantidad de aditivo alimentario, expresada en relación con el peso corporal, que una persona puede ingerir diariamente durante toda la vida, sin riesgo apreciable para su salud.

Asimismo, la Comisión del Codex Alimentarius, gestionada conjuntamente por la FAO y la OMS, establece normas internacionales de inocuidad y calidad de los alimentos a fin de



fomentar la producción de

alimentos más sanos y nutritivos para los consumidores en todo el mundo. Las normas del Codex sirven en muchos casos para fundamentar la legislación nacional y como criterio de referencia en materia de inocuidad de los alimentos en el ámbito del comercio internacional de estos. El Codex, además de publicar toda la información referida a los aditivos alimentarios, contiene también los niveles de uso de cada aditivo alimentario para cada categoría de alimentos. La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) se ha nutrido de la información de la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios (GSFA) y la ha volcado en el ACUERDO por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios.

CAPÍTULO III

Marco Teórico

3.1 Definición de alimento

Producto natural o elaborado susceptible de ser ingerido y digerido, cuyas características lo hacen apto y agradable al consumo, constituido por una mezcla de nutrientes que cumplen determinadas funciones en el organismo.

Salvador Badui, (1993).

Sustancia(s) comestible(s) consumida(s) por los animales que aportan energía y/o nutrientes a su dieta. Se usa normalmente para referirse al consumo animal y no humano

(AAFCO, 2000).

Dentro de la definición de alimentos, existen diversos tipos de alimentos de acuerdo a su composición:

Alimento completo: Alimento que aporta la nutrición adecuada destinado a animales (no al hombre). Por su fórmula específica, está preparado para ser consumido como única ración y es capaz de mantener con vida y/o promover la producción sin que sea necesario proporcionar ninguna sustancia adicional, excepto agua

(AAFCO, 2000)

Alimento puro: Producto vegetal o animal en su estado natural, ya sea fresco o conservado, productos derivados de éste por procesos de elaboración industriales ulteriores y cualquier sustancia simple orgánica o inorgánica, contenga o no aditivos, concebida para la alimentación

(HMSO, 1992).

Alimento según fórmula: Alimento que resulta de la combinación de dos o más ingredientes, mezclados y procesados según determinadas especificaciones

(AAFCO, 2000).

Alimento con medicación: Alimento que contiene ingredientes medicinales, concebido o presentado para la cura, alivio, tratamiento o prevención de enfermedades animales (no humanas) o para influir sobre la estructura o cualquier función del cuerpo de éstos

(AAFCO, 2000).

Todas las materias no nocivas, en sentido absoluto o relativo, que, sin valor nutritivo, puedan ser utilizadas en la alimentación, tanto humana como animal.

CAE, Código Alimentario Español.

3.1.1 Clasificación de los alimentos

Los alimentos se dividen en 2 grandes grupos, según su procedimiento:

- Alimentos de origen animal: Son todos los alimentos que tengan procedencia o en que los animales estén implicados, es decir, pueden ser de animales o ser derivados de ellos.
- Alimentos de origen vegetal. Son todos los alimentos que tengan procedencia plantas y sus derivados, es decir, que estén formados únicamente de células vegetales.

Otra clasificación de los alimentos es según el plato del buen comer, que consta de 5 grupos:

- Frutas
- Verduras
- Cereales y tubérculos
- Alimentos de origen animal
- Leguminosas

Otra clasificación es según la OPS

Grupo 1. Alimentos naturales y mínimamente procesados

- a. Alimentos naturales (no procesados): son de origen vegetal (verduras, leguminosas, tubérculos, frutas, nueces,

semillas) o de origen animal (pescados, mariscos, carnes de bovino, aves de corral, animales autóctonos, así como huevos, leche, entre otros).

Una condición necesaria para ser considerados como no procesados es que estos alimentos no contengan otras sustancias añadidas como son: azúcar, sal, grasas, edulcorantes o aditivos.

- b. Alimentos mínimamente procesados: son alimentos naturales que han sido alterados sin que se les agregue o introduzca ninguna sustancia externa. Usualmente se sustrae partes mínimas del alimento, pero sin cambiar significativamente su naturaleza o su uso.

Grupo 2. Ingredientes culinarios

Los ingredientes culinarios son sustancias extraídas de componentes de los alimentos, tales como las grasas, aceites, harinas, almidones y azúcar; o bien obtenidas de la naturaleza, como la sal.

La importancia nutricional de estos ingredientes culinarios no debe ser evaluada de forma aislada, sino en combinación con los alimentos.

Grupo 3. Productos comestibles listos para el consumo: procesados y altamente procesados (ultra procesados).

- a. Productos comestibles procesados: se refieren a aquellos productos alterados por la adición o introducción de sustancias (sal, azúcar, aceite, preservantes y/o aditivos) que cambian la naturaleza de los alimentos originales, con el fin de prolongar su duración, hacerlos más agradables o atractivos.
- b. Productos comestibles altamente procesados (ultraprocesados): son elaborados principalmente con ingredientes industriales, que normalmente contienen poco o ningún alimento entero. Los productos ultraprocesados se formulan en su mayor parte a partir de ingredientes industriales, y contienen poco o ningún alimento natural.

FAO, OMS,(1995).

Codex Alimentarius, (2019).

OPS,(2011).

3.1.2 Características de los alimentos

Son aquellas cualidades que tienen los alimentos y que los hacen distintos a los demás, de estas se pueden guiar para determinar parámetros como frescura, calidad, clase, etc.

Sabor

Es la impresión que causa un alimento u otra sustancia, y está determinado principalmente por sensaciones químicas detectadas por el gusto (lengua) así como por el olfato (olor). El 60 % de lo que se detecta como sabor es procedente de la sensación de olor.

Color

El color es la impresión de una percepción visual que se genera en el cerebro de los humanos y otros animales al interpretar las señales nerviosas que le envían los fotorreceptores en la retina del ojo, en los alimentos se produce un tipo de coloración por la concentración de antioxidantes que se encuentra en su composición.

Aroma

El aroma es la esencia del alimento que se percibe a través de las papilas gustativas, a la hora de ingerir un alimento.

Textura

Son las diferentes sensaciones o propiedades que se perciben cuando se toma un alimento. Esta es un conjunto de atributos de un alimento que se percibe a través de diferentes niveles, de masticación (mandíbulas), táctil, visual y auditivo.

Salvador Badui, (1993).

FMI, (1988).

3.2 Definición de aditivos

Cualquier sustancia, que, normalmente, no se consume como alimento en sí, ni se use como ingrediente característico en la alimentación, independientemente de que tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada a los productos alimenticios, con un propósito tecnológico en la fase de su fabricación, transformación, preparación, tratamiento, envase, transporte o almacenamiento tenga, o pueda esperarse razonablemente que tenga, directa o indirectamente, como resultado que el propio aditivo o sus subproductos se conviertan en un componente de dichos productos alimenticios.

(Directiva 89/107/CEE del Consejo, 1988).

Un aditivo, ya sea natural o sintético, es una sustancia o mezcla de varias sustancias, que se adiciona intencionalmente al alimento durante las etapas de producción, envasado y conservación, para lograr ciertos beneficios.

S.Badui, (1993).

3.2.1 Clasificación de los aditivos

Los aditivos se clasifican por su funcionalidad y su presentación, existen múltiples aditivos dentro de la industria alimentaria, y se dividen en cuatro grupos, las cuales comparten sus características de efectividad.

3.2.1.1 Sustancias que impiden las alteraciones químicas biológicas

Son aquellas sustancias que ayudan a evitar los procesos químicos en los alimentos, tales como la oxidación, o la contaminación a través de microorganismos que aceleran el proceso de pudrición de los alimentos. En esta clasificación entran los antioxidantes, sinérgicos de antioxidantes y conservantes, acidulantes.

Codex alimentarius, sistema internacional de numeración, (1995).

3.2.1.2 Sustancias estabilizadoras de las características físicas

Son aquellas sustancias que ayudan a darles una consistencia y textura distinta a la que poseen naturalmente, o en otro caso, ayuda a intensificar sus características.

Ejemplo de ellas son emulgentes, espesantes, gelificantes, antiespumantes, antiapelmazantes, antiaglutinantes, humectantes, reguladores de pH, emulsionantes.

Codex alimentarius, sistema internacional de numeración, (1995).

3.2.1.3 Sustancias correctoras de las cualidades plásticas.

Son aquellas sustancias encargadas de mejorar el producto final, es decir, dar intensidad a sus cualidades como es el pH, actividad del agua, etc.

En esta clasificación se encuentran los mejoradores de la panificación, correctores de la vinificación, reguladores de la maduración.

Codex alimentarius, sistema internacional de numeración, (1995).

3.2.1.4 Sustancias modificadoras de los caracteres organolépticos

Son aquellas sustancias que mejoran, cambian o intensifican los aspectos físicos sensoriales, es decir, aquellos aspectos que se perciben a través de la vista, oído, olfato y gusto.

Son los aditivos más usados en la industria alimenticia. En esta clasificación entran los colorantes, potenciadores del sabor, edulcorantes artificiales, aromatizantes, saborizantes.

Codex alimentarius, sistema internacional de numeración, (1995).

3.2.2 Tipos de aditivos

Los aditivos se aplican por muchas razones: para incrementar el valor nutritivo, como las vitaminas, aminoácidos y elementos químicos; para la preservación de los alimentos, como los conservadores, antioxidantes, agentes que reducen la actividad del agua, antiendurecedores y otros; y para mejorar las propiedades sensoriales, como los saborizantes, colores, edulcorantes, espesantes, espumantes, gelificantes y emulsionantes. Sin embargo, muchos de ellos cumplen más de una función al mismo tiempo: los polioles, que reducen la actividad del agua, también son edulcorantes y humectantes; los antioxidantes igualmente presentan cierta actividad antimicrobiana; los acidulantes abarcan una gama muy amplia de acciones; los espesantes, como gomas o proteínas, también estabilizan emulsiones de aceite en agua; los diversos fosfatos comerciales (fosfatos, metafosfatos, hexametáfosfatos, tripolifosfatos y pirofosfatos) desarrollan

muchas funciones, tales

como amortiguador de pH, emulsionante, antiaglomerante, secuestrador, dispersante, en sales de panificación, etcétera.

En la legislación mexicana se consideran 402 aditivos y coadyuvantes, 51 colorantes, 54 enzimas, 386 saborizantes sintéticos artificiales y 2,177 saborizantes idénticos al natural; esto hace un total de más de tres mil compuestos usados como aditivos y que pueden emplearse en la manufactura de alimentos. Por mucho, los saborizantes son el grupo más numeroso.

En esta lista, se muestran los aditivos más comunes para los alimentos que se comercializan en la república mexicana.

JM, García, (2010).

3.2.2.1 Reguladores de acidez y pH

□ E 542 Fosfato óseo: Suplemento mineral o antiaglomerante derivado de huesos animales.

3.2.2.2 Colorantes

El color de los alimentos es muy importante para el consumidor, ya que, siendo el primer contacto que tiene con ellos, es determinante para la aceptación o el rechazo de los mismos. De acuerdo con las regulaciones de México, existen 51 colorantes, naturales y sintéticos, que están permitidos para uso en alimentos. Los pigmentos naturales que se usan como colorantes e incluye varios grupos de carotenoides, xantofilas y antocianinas, además de betalaínas, clorofilas, azafrán y ácido carmínico; muchos de ellos se aplican en los alimentos en forma de jugos de frutas, oleorresinas, aceites y extractos. Dentro de esta categoría de colorantes naturales está el caramelo, el cual estudiamos en el capítulo de hidratos de carbono, empleado ampliamente (desde amarillo ligero hasta negro), la harina de algodón tostada y parcialmente desengrasada, la riboflavina y otros.

S.Badui, (1993), p.536

- E 101 Riboflavina o vitamina B2
- E 101 a Flavin mononucleótido (FMN) o riboflavina-5'-fosfato: Es un derivado de la riboflavina (vitamina B2)
- E 153 Carbón vegetal o animal: Colorante negro que se obtiene de combustión incompleta de vegetales o grasas animales. Está prohibido en Estados Unidos, solo la versión vegetal es permitida en Australia
- E 161 b Luteína: Puede obtenerse de la yema de huevo, de plantas, algas y bacterias fotosintéticas.
- E 161 g Cantaxantina: Generalmente derivada de plantas y hongos, pero también puede obtenerse de peces y crustáceos.
- E 120 Ácido carmínico: Colorante procedente de la cochinilla.

3.2.2.3 Conservantes

Es un grupo muy importante de aditivos cuya finalidad es prevenir el crecimiento de hongos, levaduras y bacterias. No cualquiera de ellos es adecuado para todos los alimentos, por lo que hay métodos para medir su efectividad, la cual depende de varios factores: a) especificidad de acción: algunos tienen un espectro muy amplio de acción, mientras que otros son específicamente efectivos contra un determinado tipo de microorganismo; b) composición del alimento: el pH, la fuerza iónica, la actividad del agua y la disponibilidad de nutrientes para los microorganismos; c) nivel inicial de la contaminación: los productos altamente contaminados no pueden controlarse con la adición normal de conservadores, y d) manejo y distribución del producto terminado: la conservación no sólo debe recaer en los aditivos, sino que se requiere un manejo adecuado para evitar nuevas contaminaciones.

S. Badui, (1993), pp.510

- E 236 Ácido fórmico
- E 237 Formiato de sodio
- E 238 Formiato de calcio

E 270 Ácido láctico): Puede ser obtenido a partir del azúcar de la leche (lactosa) o a partir de bacterias.

3.2.2.4 Antioxidantes y reguladores de acidez

- E 304 Palmitato ascorbilo
- E 322 Lecitina: Puede proceder de huevos, de la soja o del girasol
- E 325 Lactato de sodio
- E 326 Lactato de potasio
- E 327 Lactato de calcio

3.2.2.5 Espesantes, estabilizantes y emulsionantes

Estabilizan las mezclas de líquidos inmiscibles, evitando la sinéresis o separación de fases. Las emulsiones pueden ser de aceite en agua, con la fase continua acuosa y las gotas de aceite dispersas (helados, mayonesas, aderezos, leche), o bien, de agua en aceite, que contienen las gotas de agua distribuidas en la fase continua del aceite (margarina o mantequilla). Ya que actúan en la interfase de la emulsión, también se les conoce como surfactantes (surfactant, contracción de surface active agent).

S.Badui, (1993), p.518.

- E 422 Glicerol
- E 430 Estearato polioxietileno 8
- E 431 Estearato polioxietileno 40
- E 432 Polisorbato 20 o Monooleato de polioxietileno sorbitán
- E 433 Polisorbato 80 o Monooleato de polioxietileno sorbitán
- E 434 Polisorbato 40 o Monopalmitato de polioxietileno sorbitán

- E 435 Polisorbato 60 o Monoestearato de polioxietileno sorbitán
- E 436 Polisorbato 65 o Triestearato de polioxietileno sorbitán
- E 470 a Sales de sodio, potasio y calcio de ácidos grasos
- E 470 b Sales de magnesio de ácidos grasos: Incluye el Estearato de magnesio.
- E 471 Mono y diglicéridos de ácidos grasos
- E 472 a Ésteres acéticos de mono y diglicéridos de ácidos grasos
- E 472 b Ésteres lácticos de mono y diglicéridos de ácidos grasos
- E 472 c Ésteres cítricos de mono y diglicéridos de ácidos grasos
- E 472 d Ésteres tartáricos de mono y diglicéridos de ácidos grasos
- E 472 e Ésteres monoacetiltartárico y diacetiltartárico de ácidos grasos
- E 472 f Ésteres mixtos acéticos y tartáricos de mono y diglicéridos
- E 473 Sucroésteres de ácidos grasos
- E 474 Sucroglicéridos
- E 475 Ésteres poliglicéridos de ácidos grasos
- E 476 Polirricinoleato de poliglicerol
- E 477 Ésteres de propilenglicol de ácidos grasos
- E 478 Ésteres mixtos de ácido láctico y ácidos grasos con glicerol y propilenglicol
- E 479 b Aceite de soja oxidado por calor reaccionado con mono y diglicéridos de ácidos grasos
- E 482 Estearoil-2-lactilato cálcico
- E 483 Tartrato de estearilo
- E 491 Monoestearato de sorbitano
- E 492 Triestearato de sorbitano
- E 493 Monolaurato de sorbitano
- E 494 Monooleato de sorbitano
- E 495 Monopalmitato de sorbitano

3.2.2.6 Reguladores de acidez y pH

- E 570 Ácidos grasos
- E 572 Sales magnésicas de ácidos grasos
- E 585 Lactato ferroso
- Intensificadores de sabor
- E 621 Glutamato monosódico
- E 626 Ácido guanílico
- E 627 Guanilato disódico
- E 628 Guanilato dipotásico
- E 629 Guanilato de calcio
- E 631 Inosinato disódico: Potenciador del sabor, derivado de extractos de carne y pescado pero también puede estar derivado de la fermentación de azúcares usando bacterias.
- E 632 Inosinato dipotásico
- E 633 Inosinato de calcio

- E 634 5'-Ribonucleótidos de calcio
- E 635 5'-Ribonucleótidos de sodio
- E 640 Glicina y su sal sódica

3.2.2.7 No específicos

- E 920 L-Cisteína: Agente de tratamiento de la harina. Obtenida mediante hidrólisis de pelo y queratina de animales o bien mediante fermentación de la bacteria *Escherichia coli*. No aprobado por la Unión Europea.
- E 921 L-Cistina: Agente de tratamiento de la harina. No aprobado por la Unión Europea.
- Otros productos químicos
- E 1518: Triacetín Es utilizado como aditivo alimentario debido a sus propiedades humectantes.
- Varios
- E 901 Cera de abejas
- E 904 Goma laca: Obtenida de las secreciones de la hembra del gusano de la laca o *Kerria lacca*.
- E 913 Lanolina: Agente de glaseado. Producida por las glándulas sebáceas de algunos mamíferos, especialmente del ganado ovino. No aprobado por la Unión Europea y Australia.
- E 966 Lactitol: Endulzante obtenido a partir de la Lactosa.
- E 1105 Lisozima: Enzima que actúa como conservante que puede extraerse de la clara de huevo o a partir de bacterias.
- E 1000 Ácido cólico : Extraído de la bilis de las vacas. También se puede producir sintéticamente. No aprobado por la Unión Europea y Australia.

Codex alimentarius, sistema internacional de numeración, volumen 1^a(1995), pp.74-77.

JM, García, (2010).

3.3 Números E y Unión Europea

Los números E son los códigos asignados a los aditivos alimentarios en el marco de la Unión Europea. La E significa Europa y la numeración va desde el 100, agrupándose en conjuntos que se corresponden con una propiedad, generalizado se presenta así:

- 100-199 colorantes
- 200-299 conservantes
- 300-399 antioxidantes y reguladores de acidez
- 400-499 espesantes, estabilizantes y emulsionantes
- 500-599 reguladores de acidez y pH
- 600-699 intensificadores de sabor

- 700-799 antibióticos
- 900-909 – ceras
- 910-919 – agentes de recubrimiento
- 920-929 – mejorantes
- 930-949 – gas de empaquetamiento
- 950-969 – edulcorantes
- 990-999 – formadores de espuma

Este código garantiza que el aditivo ha sido sometido a controles sanitarios y ha superado varias condiciones entre estas se encuentran que su consumo sea seguro, que su eficacia se haya demostrado y que no induzca a error.

La legislación europea establece que cualquier aditivo de uso alimentario debe ser autorizado antes de que pueda ser utilizados en los alimentos.

Esta autorización la realiza la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Todos los aditivos autorizados deben cumplir con los criterios de pureza aprobados, establecido en las directivas correspondientes. La legislación europea en el tema de aditivos alimentarios, cuenta con una Directiva marco, que abarca los aditivos en general, además cuenta con tres directivas específicas sobre colorantes, edulcorantes y otros aditivos alimentarios, así como las listas positivas de aditivos permitidos y sus condiciones de uso.

En diciembre de 2008, fue aprobado un nuevo paquete de leyes sobre “Agentes de Mejoras de Alimentos” dentro de los cuales se incluye, entre otros, el Reglamento sobre Aditivos Alimentarios y el nuevo Reglamento por el que se establece un procedimiento de autorización común para los aditivos, enzimas y aromas alimentarios.

Cualquier aditivo de uso alimentario debe ser autorizado antes de que pueda ser utilizado en los alimentos.

El nuevo Reglamento sobre aditivos alimentarios entró en vigor en enero de 2010 y tiene como objetivo, consolidar toda la legislación recogida previamente en las diferentes Directivas.

El Reglamento para el procedimiento de autorización común para aditivos, enzimas y los aromas se comenzó a aplicarse en 2011.

De conformidad con la nueva legislación, diciembre de 2020, la EFSA volverá a evaluar los aditivos alimentarios que fueron autorizados antes del 20 de enero de 2009.

(CECU, (s.f),pp.5-7)

DIRECTIVA 2009/163/UE DE LA COMISIÓN, (2009).

3.4 Sustancias prohibidas

Por décadas la industria procesadora de alimentos y la industria ha aclarado que todos los aditivos que son utilizados en alimentos han sido probados y que no existe ningún riesgo de utilizarlos. Sin embargo, la historia de los aditivos en los alimentos está llena de casos en que, después de muchos años de haber sido utilizados, se encontró que realmente sí tenían impactos en la salud. Los aditivos listados a continuación han sido prohibidos, después de que las autoridades internacionales y nacionales aseguraron a los consumidores que estos eran totalmente seguros.

- Agene (tricloruro de nitrógeno), es un blanqueador sintético de harinas y agente de envejecimiento, que fue prohibido en 1949 ya que cuando los perros que comían pan elaborado de harinas tratadas, sufrían de ataques epilépticos, el agente tóxico era metionina sulfoximina.
- Amarillo mantequilla es un colorante sintético que fue prohibido en 1919 este tóxico, provoca cáncer en el hígado.
- Verde 1 es un colorante sintético que se prohibió en 1965 ya que al igual que el AM provoca cáncer de hígado
- Verde 2 es un colorante sintético que fue prohibido en 1965 ya que no tuvo los suficientes recursos económicos para ser probado.
- Naranja 1 es un colorante sintético que fue prohibido en 1956 ya que causa daños a órganos.
- Naranja 2 es un colorante sintético que fue prohibido en 1960 ya que causa daño a órganos.
- Naranja B es un colorante sintético que fue prohibido en 1978 pero nunca finalizó su prohibición, es un contaminante causante de cáncer. El Naranja B se utilizaba solamente en las cubiertas de salchichas para que les dieran color, pero ya no se utiliza en los Estados Unidos.
- Rojo 1 es un colorante sintético que se prohibió en 1961 debido a que es causante de cáncer de hígado.
- Rojo 2 es un colorante sintético que fue prohibido en 1976 ya que se considera como carcinógeno
- Rojo 4 es un colorante sintético que se prohibió en 1976 ya que a altas dosis dañaban la corteza adrenal de los perros; después de 1965 fue utilizado solo en cerezas maraschino y ciertas pastillas, aunque es un tóxico potencial todavía se permite en medicamentos de uso externo y cosméticos.
- Rojo 32 es un colorante sintético que fue prohibido en 1956 ya que daña órganos internos y puede ser un carcinógeno leve; desde 1956 se continúa utilizando con el nombre de Rojo Cítrico y sólo para pintar naranjas.
- Sudan 1 es un colorante sintético que fue prohibido en 1919 ya que es considerado como tóxico carcinógeno,

- Violeta 1 es un colorante sintético que en 1973 fue prohibida ya que causa cáncer
- Amarillo 1 y 2 es un colorante sintético que fue prohibido en 1959 debido a que causa daño intestinal cuando se consume en altas dosis.
- Amarillo 3 es un colorante sintético que fue prohibido en 1959 debido a que causa daño cardiaco cuando se encuentra en altas dosis.
- Amarillo 4 es un colorante sintético que fue prohibido en 1959 debido a que causa daño cardiaco cuando se encuentra en altas dosis.
- Cinamilo antranitrato es un colorante sintético que fue prohibido en 1966 ya que es causante de cáncer de hígado.
- Sales de cobalto es un estabilizante de espuma de cerveza sintético que fue prohibido en 1970 ya que causa efectos tóxicos en el corazón.
- Cumarina es un saborizante de Frijol Tonka que fue prohibido en 1970 ya que fue considerado como un tóxico para el hígado.
- Ciclamato es un edulcorante sintético que fue prohibido en 1969 ya que ocasiona cáncer en vejiga, daño testicular, ahora se piensa que no causa cáncer directamente, pero sí incrementa el potencial de otros carcinógenos.
- Dietil pirocarbonato (DEPC) es un preservativo sintético de bebidas, que se prohibió en 1972 esta se encuentra combinada con amonio para formar uretano, lo que lo hace un potencial carcinógeno
- Dulcin es un edulcorante sintético que se prohibió en 1950 ya que es causante de cáncer de hígado.
- p-etoxi-fenilurea IGlicol etileno es un solvente sintético que fue prohibido en 1998 debido a que causa daño en el riñón.
- Ácido monocloroacético es un preservativo sintético que se prohibió en 1941 debido a que es altamente tóxico
- Ácido nordihidroguaiarético es un antioxidante derivado de una planta fue prohibida en 1968 por la FDA, debido a que causa daño en el riñón
- Aceite de cálamo es un saborizante obtenida de la raíz de cálamo se prohibió en 1968 ya que causa cáncer intestinal
- Polioxietileno-8- es un emulsionante sintético que fue prohibida en 1952 debido a que en altos niveles provoca piedras en la vesícula y tumores (estearato)
- Safrol es un saborizante de la cerveza de raíz, obtenida del sasafrás que fue prohibida en 1960 debido a que causa cáncer de hígado
- Tiourea es un preservativo sintético prohibida en 1950 debido a que causa cáncer de hígado
- Clenbuterol, es un fármaco, agente agonista de los receptores adrenérgicos que se utiliza para tratar el asma bronquial, la bronquitis asmática y la bronquitis espástica. Sin embargo, sustancia anabolizante usada para el engorde artificial del ganado y hasta el dopaje de deportistas. Este fármaco administrado al ganado aumenta la masa muscular y causa efectos termogénicos

Center for Science in the Public Interest (CSPI), (2011).
DIRECTIVA 2010/37/UE DE LA COMISIÓN, (2010).

3.5 Grado de toxicidad

El grado de toxicidad hace referencia a la escala de intensidad que tiene un toxico, una toxina o un agente xenobiótico.

Para iniciar este tema, hay que saber distinguir entre estos conceptos clave, una toxina es una sustancia de origen natural ya sea vegetal o animal que en cierta dosis se convierte en nociva para la salud, un tóxico es una sustancia de origen químico y que produce daño a un organismo. En cambio, un agente xenobiótico es todo compuesto químico que no forme parte de la composición de los organismos vivos, o de donde se encuentra. Suelen ser contaminantes de determinados ambientes y generalmente ejercen algún tipo de efecto sobre los seres vivos, aunque no tengan toxicidad aguda.

En una intoxicación alimentaria, se va a encontrar un agente xenobiótico, debido a que ocurre por contaminación cruzada o por adición de sustancias ajenas para mejorar su aspecto, es ahí donde entran los aditivos y por qué producen daños. El grado de toxicidad se basa en la intensidad de daño que ocasione, la dosis o el LC, que es la concentración letal, es decir, la manera de evaluar la intensidad que provoca con respecto a la dosis (dosis: efecto) y el tiempo de duración.

Para evaluar la intensidad se consideran cinco parámetros:

G^o 0 = ausencia de toxicidad

G^o 1 = toxicidad leve

G^o 2 = toxicidad moderada

G^o 3 = toxicidad severa e indeseable

G^o 4 = toxicidad que amenaza la vida o incapacita de forma importante

G^o 5 = muerte tóxica

Para evaluar el tiempo de duración se usan parámetros de tiempo como:
Agudos: aparecen durante el tratamiento o en el periodo inmediatamente posterior a la exposición o ingestión. Se toma en cuenta a todas aquellas alteraciones ocurridas antes de los 90 días de finalizada la ingestión.

Crónicos o tardíos: aparecen meses o años tras la exposición o ingestión, poniendo la barrera en los 90 días, se basan en la exposición o ingestión continua y repetitiva.

C. Peña Sánchez ,Tipos de toxicidad y escalas de valoración, 2005.

3.5.1 Grado de toxicidad de los aditivos

Los siguientes aditivos son avalados por la unión europea y tienen el número E, sin embargo, se ha demostrado que tienen un nivel de toxicidad, algunos incluso llegan a ser vitaminas, o se encuentran en suplementos alimenticios que son usados en pacientes con grandes complicaciones de salud, así que se ha clasificado de la siguiente



manera.

Cabe recalcar que existen más de 1000 aditivos con números E, que tienen un grado de toxicidad, pero que entran en una controversia sobre su uso, sobre todo entre la gente que desconoce los aspectos legales y las ventajas que representa su adecuada aplicación, sin embargo, en esta lista se muestran los aditivos que sí representan una amenaza contra la salud, se tomarán los más importantes y lo que mayormente se encuentran en los alimentos que se consumen cada día.

3.5.1.1 Grado de toxicidad baja

- E100 curcuminas
- E100i curcumina
- E100ii cúrcuma
- E101 Riboflavininas
- E101i Riboflavina
- E101ii Fosfato de Riboflavina
- E101iii Riboflavina de Bacillus Subtilis
- E140 clorofilas y clorofilinas
- E140i clorofila
- E140ii clorofilina
- E141 complejos cúpricos de clorofilas y clorofilinas
- E141i complejo cúprico de clorofila
- E141ii complejo cúprico de clorofilina
- E153 carbón vegetal
- E160 carotenos
- E160a beta caroteno
- E160 b anatto, bixa, bixina, norbixina
- E160c extracto de pimentón
- E160d licopeno
- E160e beta apocarotenal
- E160f éster etílico del ácido beta apocarotenoico
- E161b luteína
- E161h zeaxantina
- E161i citranaxantina
- E161j astaxantina
- E162 betanina
- E163 antocianinas
- E163a cianidina
- E163b delphinidina
- E163c malvidina
- E163d pelargonidina
- E163e peonidina
- E163f petunidina
- E170 carbonatos

En la clasificación del grado de toxicidad baja se encuentran aditivos naturales, o parcialmente naturales, la mayoría son de origen vegetal, pero también existen de origen animal, la mayoría de estos son utilizados como colorantes de alimentos, medicamentos e incluso cosméticos, en esta clasificación se encuentran muchos antioxidantes y sustancias

- E170i carbonato de calcio
- E170ii bicarbonato de calcio
- E172 óxidos e hidróxidos férricos
- E200 ácido sórbico
- E201 sorbato de sodio
- E202 sorbato de potasio
- E234 nisina
- E235 natamicina
- E243 etil lauroil arginato
- E260 ácido acético
- E261 acetatos potásicos
- E261i acetato de potasio
- E261ii diacetato de potasio
- E262 acetatos sódicos
- E263 acetato de calcio
- E264 acetato de amonio
- E270 ácido láctico
- E290 dióxido de carbono. CO₂

3.5.1.2 Grado de toxicidad media

- E132 indigotina
- E150 caramelos
- E150a caramelo cáustico
- E150b caramelo cáustico de sulfito
- E150c caramelo amónico
- E150d caramelo amónico de sulfito
- E161 xantófilas
- E161a flavoxantina
- E 161c criptoxantina
- E161d rubixantina
- E161e violaxantina
- E161f rodoxantina
- E203 sorbato de calcio
- E251 nitrato de sodio
- E252 nitrato de potasio
- E296 ácido málico
- E636 maltol
- E638 aspartato de sodio
- E639 alanina
- E641 leucina
- E642 hidrocloreuro de lisina

En la clasificación del grado de toxicidad media, la mayoría de los aditivos son de origen sintético, y se encuentran mayormente en sales, en esta clasificación se

3.5.1.3 Grado de toxicidad alta

- E102 tartrazina
- E103 crisóina
- E104 amarillo de quinoleína
- E105 amarillo sólido
- E107 amarillo 2G
- E110 amarillo Ocaso FCF
- E111 naranja GGN
- E120 ácido carmínico
- E 120i rojo carmín
- E120ii extracto de cochinilla
- E121 rojo cítrico 2
- E 122 azorrubina
- E123 amaranto
- E124 Ponceau 4R
- E125 ponceau SX
- E126 ponceau 6R
- E127 eritrosina
- E128 rojo 2G
- E129 rojo allura AC
- E130 azul de antraquinona
- E131 azul patente v
- E133 azul brillante FCF
- E142 verde s
- E123 verde sólido FCF
- E151 negro brillante BN
- E152 negro 7984
- E154 marrón FK
- E155 marrón HT
- E161g cantaxantina
- E165 azul de gardenia
- E171 dióxido de titanio
- E173 aluminio comestible
- E174 plata comestible
- E175 oro comestible
- E180 litolrubina BK
- E182 orceína
- E210 ácido benzoico
- E211 benzoato de sodio
- E212 benzoato de potasio
- E213 benzoato de calcio
- E214 Etil P-hidroxibenzoato

En esta clasificación de grado de toxicidad alta se encuentran muchos compuestos artificiales o sintéticos, y algunos obtenidos de productos cárnicos, en esta clasificación la mayoría son colorantes, que tienen alta repercusión en el organismo del consumidor, también se encuentran minerales, algunos aminoácidos,

- E215 Etil P-hidroxibenzoato de sodio
- E216 propilp-hidroxibenzoato
- E217 propil p- hidroxibenzoato de sodio
- E218 metil p-hidroxibenzoato
- E219 metil p-hidroxibenzoato de sodio
- E220 dióxido de azufre
- E221 sulfito de sodio
- E222 bisulfito de sodio
- E223 metabisulfito de sodio
- E224 metabisulfito de potasio
- E225 sulfito de potasio
- E226 sulfito de calcio
- E227 bisulfito de calcio
- E228bisulfito de potasio
- E230 bifenilo
- E231 ortofenilfenol
- E232 ortofenilfenol de sodio
- E233 tiabendazol
- E236 ácido fórmico
- E237 formiato de sodio
- E238 formiato de calcio
- E239 hexametilentetramina HMTA
- E240 formaldehído
- E242 dimetil dicarbonato
- E249 nitrito de potasio
- E250 nitrito de sodio
- E280 ácido propiónico
- E281 propionato de sodio
- E282 propionato de calcio
- E283 propionato de potasio
- E284 ácido bórico
- E285 tetraborato de sodio, bórax
- E319 terbutilhidroquinona
- E320 butilhidroxianisol
- E321 butilhidroxitoluol
- E324 etoxiquina
- E370 heptonolactona
- E385 EDTA
- E386 AEDT
- E407 carragenanos
- E407aalgas euchema
- E430 estearato de polioxietileno 8

- E431 estearato de polioxietileno 40
- E433 monooleato de sorbitano
- E443 aceite vegetal bromado
- E 491 monoestearato de sorbitano
- E492 triestearato de sorbitano
- E494 monooleato de sorbitano
- E495 monopalmitato de sorbitano
- E507 ácido clorhídrico
- E508 cloruro de potasio
- E509 cloruro de calcio
- E510 cloruro de amonio
- E513 ácido sulfúrico
- E551 dióxido de silicio
- E620 ácido glutámico
- E621 glutamato monosódico
- E622 glutamato monopotásico
- E626 ácido guanílico
- E640 glicina y glicinato de sodio

Codex alimentarius, aditivos alimentarios, 2020.
DIRECTIVA 2010/67/UE DE LA COMISIÓN, (2010).

3.6 Efectos negativos por el consumo de aditivos

La FAO (Food and Agriculture Organization) y WHO (World Health Organization; OMS, Organización Mundial de la Salud), emiten recomendaciones para el consumo de los aditivos mediante el Codex Alimentarius; estas dos organizaciones internacionales han establecido la ingesta diaria aceptable, IDA y han clasificado a los aditivos en tres categorías, A, B y C, de acuerdo con su seguridad; los A son los más inocuos, mientras que los C tienen limitaciones para su empleo. La IDA es la cantidad de un compuesto que puede consumir un hombre de por vida, sin que represente riesgo para la salud, con respecto al peso corporal.

Las leyes sanitarias permiten usar los aditivos en concentraciones máximas que previamente se establecen, según los resultados de los análisis toxicológicos; dichos máximos son muchas veces menores que las dosis que causan afecciones a los animales.

Los aditivos alimentarios provocan muchas reacciones sobre el organismo que está ingiriéndolos, sin embargo, su forma de actuar, hace referencia a una intoxicación crónica, ya que es a largo plazo, causando efectos secundarios de distinta magnitud y en distintas zonas del cuerpo, las cuales se pueden clasificar en:

Problemas cutáneos

- Eczemas
- Prurito
- Alergias
- Urticaria
- Vitíligo
- enrojecimiento e irritación de piel
- ampollas y quemaduras

Problemas respiratorios

- Aumenta o produce síntomas del asma
- bronquitis

Problemas oncológicos y genéticos

- Neoplasias
- mutaciones congénitas
- Tumores
- daño cromosómico
- cáncer de tiroides
- cáncer de mama
- cáncer de ovario
- cáncer de próstata
- nódulos tiroideos
- cáncer de hígado
- ralentización del crecimiento

Problemas en el SN

- hiperactividad en niños
- liberación de histamina
- insomnio
- inhibición de sinapsis cerebral
- daños en sistema nervioso central
- Alzheimer
- ataques epilépticos
- convulsiones

Problemas metabólicos y derivados

- inhibición de la respiración mitocondrial
- shock anafiláctico
- bloqueo de la respiración celular
- accidente cardiovascular
- resistencia insulínica
- diabetes
- mala absorción de vitamina B6
- inactivación de vitamina/complejo B
- avitaminosis

- obesidad
- hipercolesterolemia
- inhibición de la absorción de minerales y hierro
- hipotiroidismo
- Hipertensión

Problemas en tracto urinario

- cálculos en la vejiga
- hidronefrosis unilateral
- dilatamiento renal
- nefropatías
- acumulación de tóxico en riñones
- uretritis
- pielonefritis
- albuminuria
- hematuria

Problemas sanguíneos

- anemia
- disminución de hemoglobina en sangre
- metahemoglobinemia
- hemólisis
- problemas en la cascada de coagulación

Problemas en hígado

- hepatomegalia
- hepatopatías
- cirrosis hepática

Problemas estomacales

- Náuseas
- Vómito
- Diarrea
- Estreñimiento
- cólicos estomacales
- úlceras de intestino grueso

Otros problemas

- esplenomegalias
- cálculos en la vesícula biliar
- efectos teratógenos
- fotosensibilidad
- intoxicación
- Aumento del tamaño de los vasos linfáticos
- acumulación de depósitos de partículas de cristal en la retina
- genotoxicidad
- irritación del tubo digestivo
- cefalea

- irritabilidad de ojos
- daños en el nervio óptico
- ceguera
- linfomas
- inmunosupresión

Codex alimentarius, aditivos alimentarios, 2020.

S.Badui, 1993.

Angel Gil Hernandez, María Dolores Ruiz López, 2010.

Carlos Barros Santos ,2008.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

SUGERENCIAS Y PROPUESTAS

Recomendaciones desde el punto de vista metodológico

Al realizar esta tesis se creía que solo se podría hacer uso del método cualitativo, tomando en cuenta de que estaba planeado sólo hacer una investigación documental, sin embargo, al adentrarse en el tema, se ve que es muy extenso y que tiene muchas vías de investigación, la cual se abre hacia la posibilidad de poder utilizar el cuantitativo y utilizar herramientas como lo son las entrevistas y encuestas, que ayudan mucho a no solo la recopilación de información ya antes vista, sino que también a la búsqueda de información nueva con diferentes puntos de vista y distintas experiencias que muchas personas pueden aportar.

Otra sugerencia es investigar bien los aditivos en países centro y sudamericanos, ya que es ahí donde la mayoría de productos alimenticios contienen aditivos que están prohibidos en otros países, especialmente en Ecuador y Perú, y en el sur del país mexicano también hay adulteración de productos alimenticios con sustancias declaradas como nocivas para la salud.

No recomiendo tomar solo investigaciones de la unión europea ya que la mayoría de información y leyes no se cumplen en muchos continentes, o clasifican a sustancias como “seguros para su consumo” cuando en realidad son nocivos para la salud humana.

Buscar aditivos o sustancias prohibidas que son utilizados en la localidad o en el país donde se quiere realizar la investigación, ya que la mayoría de aditivos utilizados en México, Centroamérica o Sudamérica no son usados y están estrictamente prohibidos en países europeos y asiáticos.

Recomendaciones desde el punto de vista académico

En el punto académico, esta investigación sólo debería de ser el comienzo para llevar a cabo una investigación más formal y con herramientas más profesionales, ya que es necesario identificar que alimentos contienen aditivos que sean de alta o mediana toxicidad, o productos que hayan sido adulterados y que consumen con frecuencia la comunidad estudiantil, ya que el consumo de comida chatarra, comida rápida y con todos los ingredientes y químicos contenidos hacen que el alumno tenga un bajo rendimiento académico.

Recomendaciones prácticas

En la sociedad es importante darse cuenta que se está consumiendo, con que se está abasteciendo el organismo, y hacerse la pregunta clave de ¿Realmente este alimento me nutre?

Ya que la mayoría de productos que se compran ya vienen alterados con químicos que sirven para su conservación y que ayudan a mejorar su aspecto, pero ese no es el problema, la verdadera problemática es que ocurre cuando se consume a diario.

Las fuentes “confiables” últimamente han dejado mucho en que pensar, desde que grandes organizaciones dedicadas al cuidado de la salud mundial como la OMS y la FAO han alterado información, la Unión europea es igual, a pesar de que ha hecho estudios sobre los aditivos, sacando a varios del mercado, y a los que considera inofensivos poniéndoles un número E de identificación no ha significado que sea realmente seguro su consumo.

Mi propuesta sería llevar esta investigación a lo práctico, es decir, a lo experimental, ya que los efectos tóxicos de los aditivos han sido probados en especies no humanas (salvo a el experimento del escuadrón del veneno), en donde son probados en sepas de colonias bacterianas o en ganado, especies no relacionadas con los humanos, y es ahí donde existe la gran variabilidad de efectos que produce, no propongo experimentar con humanos, ya que derechos humanos no lo aprobaría jamás, pero si tratar de realizar estudios de cuantificación de niveles de toxicidad en especies más parecidas a los humanos.

También sería útil realizar la experimentación tomando en cuenta factores que estén asociados con la cultura, en este caso, con la cultura mexicana, ya que es nuestro objeto de estudio, y tomando en cuenta las variables como lo son el contexto en el que se vive, el tipo de población, la edad, el género, sus patrones alimentarios, su estilo de vida, etc. Para tener una asertividad más eficiente, ya que la unión europea y casi todos los estudios realizados de acuerdo al tema de los aditivos se basan en poblaciones asiáticas o europeas, lo cual puede dar índices o márgenes de errores de acuerdo a los efectos secundarios.

También realizar investigaciones acerca de los carcinógenos que producen cáncer en humano, porque en un porcentaje alto se le podría atribuir que el consumo excesivo y constante de aditivos pueden producir en un determinado momento el desarrollo de células cancerígenas o el aumento del porcentaje del desarrollo de factores de riesgo para el desarrollo de oncogenes.

Realizar estudios a los niños que presentan la pubertad precoz, ya que un factor a que se dé la pubertad precoz en niños es la forma de alimentación, los medicamentos y hasta las fragancias o cremas que se pongan.

BIBLIOGRAFÍA

EUR- Lex, (2007), Aditivos alimentarios autorizados: régimen general, Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM%3A121067>

Haubourdin. J, La lista de los aditivos alimentarios aceptables, (2012), Biospheric Ediciones.

FAO, Definiciones y conceptos, Recuperado de: <http://www.fao.org/3/am401s/am401s07.pdf>

OPS Ecuador, (2019), Clasificación de los alimentos y sus implicaciones en la salud, Recuperado de: https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1135:clasificacion-alimentos-sus-implicaciones-salud&Itemid=360

Elergonomista, (2007), Tecnología de las conservas de las frutas y vegetales. Primera parte. Recuperado de: <http://www.elergonomista.com/alimentos/calidad.htm>

Food Marketing Institute, de Estados Unidos, (1998), Seguridad alimentaria, Recuperado de: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/sustancias_restriccion.htm

Guías Clínicas de Pediatría, El Salvador: Ministerio de Salud. 2012. p. 14. Consultado el 29 de mayo de 2018.

Bioeco, (2020), Aditivos alimentarios, esos alarmantes desconocidos, Recuperado de: <https://www.bioecoactual.com/2016/10/31/aditivos-alimentariosesos-alarmanentes-desconocidos-por-raul-martinez/>

LLaguno. C, Polo. C, (1991), El vinagre de vino, Recuperado de: https://books.google.com.mx/books?id=oiwR3JFKrecC&pg=PA201&lpg=PA201&dq=acido+acetico+diluido+en+egipto&source=bl&ots=Z05kx_uYBb&sig=ACfU3U3mg3ed-

[ZSyFtGlrOy_ib4IbhMyNw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjpmcP3zbzpAhWFTN8KHbcHAmgQ6AEWAHoEAcQAQ#v=onepage&q=acido%20acetico%20diluido%20en%20egipto&f=false](https://www.google.com/search?q=acido%20acetico%20diluido%20en%20egipto&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjpmcP3zbzpAhWFTN8KHbcHAmgQ6AEWAHoEAcQAQ#v=onepage&q=acido%20acetico%20diluido%20en%20egipto&f=false)

Cabal, Estean (1999), Guía de aditivos usados en alimentación, Mandala Ediciones.

El diario Montañés, (2017), Aditivos alimentarios, Recuperado de:
<https://www.eldiariomontanes.es/cantabria-mesa/alimentarios-20170909205756-ntvo.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

Aucal, (2016), La Cochinilla y sus beneficios en la alimentación, recuperado de:
<https://www.aucal.edu/blog/dietetica-nutricion/la-cochinilla-y-sus-beneficios-en-la-alimentacion/>

Investigación y ciencia, (2019), EL FRACKING, LOS ROMANOS Y EL ADITIVO E-412, Recuperado de: <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/24/posts/el-fracking-los-romanos-y-el-aditivo-e-412-10963>

México Red, (2020), Aditivos alimentarios, recuperado de:
<http://aditivosalimentarios.mexicored.com.mx/>

BBC News, (2017), La sorprendente historia del "Escuadrón del Veneno" al que le debemos que no nos intoxicemos con los conservantes, Recuperado de:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-39327379>

FDA, siglo XX, Wiley y el escuadrón del veneno, ilustración, recuperado de:
[Pinterest.com](https://www.pinterest.com)