

ADITIVOS ALIMENTICIOS

ÍNDICE

RESUMEN	1
PALABRAS CLAVES	4
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
CONCLUSIONES	16
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

RESUMEN

Son sustancias que se vuelven parte de un producto alimenticio cuando se agregan a éste durante su procesamiento o producción.

Los aditivos alimentarios "directos" a menudo se agregan durante el procesamiento para:

- Añadir nutrientes.
- Ayudar a procesar o preparar los alimentos.
- Mantener el producto fresco.
- Hacer que el alimento sea más atractivo.

Los aditivos directos pueden ser artificiales o naturales. Los aditivos naturales abarcan:

- Hierbas o especias que le aportan sabor a los alimentos.
- El vinagre para los encurtidos.
- Sal para preservar las carnes.

Los aditivos alimentarios "indirectos" son sustancias que pueden encontrarse en el alimento durante o después de que éste se procesa. Ellos no se han utilizado ni se colocan en el alimento a propósito y están presentes en pequeñas cantidades en el producto final.

Los aditivos alimentarios cumplen 5 funciones principales:

1. Le dan al alimento una textura consistente y lisa.
2. Mejoran o conservan el valor nutricional.
3. Conservan la salubridad de los alimentos.
4. Controlan el equilibrio acidobásico de alimentos y suministran fermentación.

5. Suministran color y mejoran el sabor.

La mayoría de las preocupaciones respecto a los aditivos de los alimentos tienen que ver con los ingredientes artificiales que se les agregan a éstos. Algunos de ellos son:

- Antibióticos aplicados a los animales que producen alimentos, como pollos y vacas
- Antioxidantes en los alimentos aceitosos o grasos
- Edulcorantes artificiales, como aspartamo, sacarina, ciclamato sódico, y sucralosa
- Ácido benzoico en jugos de fruta
- Lecitina, gelatinas, almidón de maíz, ceras, gomas, propilenglicol en los estabilizadores de alimentos y emulsionantes
- Muchos tintes y sustancias colorantes diferentes
- Glutamato monosódico (GMS)
- Nitratos y nitritos en los perros calientes y otros productos cárnicos procesados
- Sulfitos en la cerveza, el vino y las verduras enlatadas

La Administración de Drogas y Alimentos (*Food and Drug Administration*, FDA) de los Estados Unidos tiene una lista de aditivos para alimentos que se consideran seguros. Muchos de ellos no han sido sometidos a ninguna prueba, pero la mayoría de los científicos los considera seguros. Estas sustancias aparecen en la lista de "productos generalmente reconocidos como seguros" (GRAS, por sus siglas en inglés), que contiene alrededor de 700 productos.

El Congreso define el término seguro como: "la certeza razonable de que no se va a presentar ningún daño por el uso" de un aditivo. Ejemplos de productos de esta lista son: la goma guar, el azúcar, la sal y el vinagre. La lista se revisa regularmente.

Existen categorías de aditivos por su uso en la industria alimentaria, entre ellas tenemos:

- Aromatizantes
- Colorantes
- Conservantes
- Antioxidantes
- Acidulantes
- Edulcorantes
- Saborizantes
- Emulsionantes

They are substances that become part of a food product when added to this during its processing or production.

"Direct" food additives are often added during processing in order to:

- Add nutrients.
- Help process or prepare food.
- Keep the product fresh.
- Make the food more attractive.

Direct additives can be artificial or natural. Natural additives include:

- Herbs or spices that add flavor to food.
- Vinegar for pickles.

- Salt to preserve meats.

"Indirect" food additives are substances that can be found in the food during or after it is processed. They have not been used or placed in the food on purpose and are present in small amounts in the final product.

Food additives fulfill 5 main functions:

1. They give food a consistent and smooth texture.
2. Improve or preserve nutritional value.
3. They preserve the wholesomeness of food.
4. They control the acid-base balance of foods and provide fermentation.
5. Provide color and enhance flavor.

Most concerns about food additives have to do with

do with the artificial ingredients that are added to them. Some of them are:

- Antibiotics applied to food-producing animals, such as chickens and cows.
- Antioxidants in oily or fatty foods.
- Artificial sweeteners, such as aspartame, saccharin, sodium cyclamate, and sucralose.
- Benzoic acid in fruit juices.
- Lecithin, gelatins, cornstarch, waxes, gums, propylene glycol in food stabilizers and emulsifiers.
- Many different dyes and coloring substances.

- Monosodium glutamate (MSG).
- Nitrates and nitrites in hot dogs and other processed meat products.
- Sulfites in beer, wine, and canned vegetables.

The Food and Drug Administration (FDA) of The United States has a list of food additives that are considered safe. Many of them have not undergone any tests, but most scientists

considers them safe. These substances appear in the list of "products generally recognized as safe "(GRAS), which contains about 700 products.

Congress defines the term insurance as: "the reasonable certainty that it will not be present no harm from the use "of an additive. Examples of products on this list are: guar gum, sugar, salt and vinegar. The list is reviewed regularly.

There are categories of additives for their use in the food industry, among them have:

- Flavoring
- Colorants
- Preservatives
- Antioxidants
- Acidulants
- Sweeteners
- Flavors
- Emulsifiers

PALABRAS CLAVES

Aditivos: Un aditivo alimentario es aquella sustancia que, sin constituir por sí misma un alimento ni poseer valor nutritivo, se agrega intencionalmente a los alimentos y bebidas en cantidades mínimas con objetivo de modificar sus caracteres organolépticos o facilitar o mejorar su proceso de elaboración o conservación.

Adicción: Hábito de conductas peligrosas o de consumo de determinados productos, en especial drogas, y del que no se puede prescindir o resulta muy difícil hacerlo por razones de dependencia psicológica o incluso fisiológica.

Toxicología: La toxicología puede ser definida como la ciencia que se ocupa de los efectos adversos a la salud causados por agentes químicos, físicos o biológicos en los organismos vivientes.

Neurobiología: La neurobiología es el estudio de las células del sistema nervioso y la organización de estas células dentro de circuitos funcionales que procesan la información y median en el comportamiento. Es una subdisciplina tanto de la biología como de la neurociencia.

Hiper glucemia: La hiper glucemia quiere decir azúcar o glucosa alta en la sangre. Esta glucosa proviene de los alimentos que uno ingiere. La insulina es una hormona que lleva la glucosa hasta las células para darles energía.

INTRODUCCIÓN

Los aditivos son sustancias que, sin constituir por sí mismos un alimento, ni poseer valor nutritivo, se agregan intencionadamente a los alimentos y bebidas en cantidades

mínimas para mejorar su conservación y su aspecto (1). La incorporación de sustancias a los productos alimenticios, aunque de forma accidental, posiblemente tenga sus orígenes en el Paleolítico: la exposición de los alimentos al humo procedente de un fuego favorecía su conservación (2). Posteriormente, en el Neolítico, cuando el hombre desarrolla la agricultura y la ganadería, se ve obligado a manipular los alimentos con el fin de que resulten más apetecibles o que se conserven mejor. En estas épocas, el azafrán, la sal o el vinagre eran los principales aditivos (3). En los tiempos recientes con el desarrollo de la ciencia de los alimentos, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria evalúa si la sustancia aditiva es segura para la salud. Desde el punto de vista toxicológico, los aditivos no se pueden considerar malos ni buenos en sí mismos, aunque algunas veces los efectos cruzados de los aditivos no son evaluados y pueden provocar efectos nocivos a largo plazo (4). A nivel mundial, la Comisión del Codex Alimentarius, una organización conjunta de la FAO y la OMS, que se encarga de desarrollar normas internacionales sobre seguridad alimentaria, está preparando actualmente una nueva 'Normativa General sobre los Aditivos Alimentarios' (General Standards for Aditivos alimentarios", GSFA), con el propósito de establecer unas normas internacionales armonizadas, factibles e incuestionables para su comercio en todo el mundo. Gracias al control riguroso y los estudios exhaustivos que se realizan, los aditivos alimentarios, se pueden considerar ingredientes seguros de nuestra dieta, que contribuyen a la rápida evolución del abastecimiento de alimentos en Europa y en todo el mundo.

Se ha relacionado a la industria farmacéutica con la de los aditivos, de tal manera que podrían haber intereses concordantes de ambas industrias que en algunos casos son las mismas. También se critica que los aditivos se puedan utilizar con fines espurios, aparentando unas cualidades similares a las de los productos que no los utilizan, ya que su incorporación se realizaría con el fin de ahorrar costes. Sirva como ejemplo el hecho de

añadir un aromatizante a un yogur, que permite incorporar menos fruta manteniendo la intensidad del sabor (5). Muchas veces, cuando comemos algún tipo de snack o algún alimento procesado nos preguntamos porque no podemos parar de comerlos, esto se debe a que a este tipo de alimentos les agregan una serie de aditivos que producen adicción, entre ellos se encuentra el azúcar. El azúcar es uno de los alimentos que más consumimos y a pesar de que no se considera como tal (se considera un aditivo) se ha identificado que puede ser igual de adictiva que muchas otras drogas, ya que el consumo de azúcar atraviesa las mismas etapas que la adicción a otras sustancias, el proceso neurobiológico es similar y tiene complicaciones graves en todo el organismo por lo tanto puede ser considerada el adictivo de la actualidad. (6) Otro aditivo muy utilizado en muchos productos de los que consumimos (normalmente productos ultraprocesados) es el glutamato monosódico (GMS), este aditivo o potenciador es muy adictivo, y es el responsable de que cuando comemos un producto no podamos parar de consumirlo una y otra vez. El GMS puro por sí solo no tiene un sabor notable, sino que potencia los sabores de otras sustancias. (7)

Por otro lado, el consumidor puede ser responsable de la comercialización de productos que incorporan ciertos aditivos, como el de los colorantes. Así, una mermelada de fresa elaborada según métodos tradicionales es de color amarronado, pero la aceptabilidad de la mermelada de fresa es mucho mayor cuando su color es rojo o rosa vivo, más propios de la que incorpora colorantes.

Las razones por las que se emplean los aditivos en la industria alimentaria son básicamente de tipo económico y social. El uso de ciertos aditivos permite que los alimentos duren más tiempo lo que hace que exista mayor aprovechamiento de los mismos y por tanto se puedan bajar los precios y que exista un reparto más homogéneo de los mismos. Por ejemplo, al añadir al tomate en lata sustancias que permitan disminuir el pH,

la duración del mismo se prolonga en el tiempo, pudiendo ser consumido en épocas donde la producción de tomate disminuye. (8) En España hay una serie de alimentos que por ley no pueden contener aditivos:

Leche

Copos de cereales

Nata ácida

Pasta seca

Arroz (no el de cocción rápida)

Kéfir sin fruta

Cereales

Yogur natural

Frutos secos

Huevos

Semillas

Patatas frescas

Aceite vegetal

Hortalizas frescas

Miel



Fruta fresca

Agua mineral

Setas frescas

Café en polvo

Legumbres

Alimentos ecológicos, orgánicos o biológicos (9)

La clasificación general de los aditivos alimentarios puede ser:

1. Sustancias que impiden las alteraciones químicas biológicas (antioxidantes, sinérgicos de antioxidantes y conservantes)
2. Sustancias estabilizadoras de las características físicas (emulgentes, espesantes, gelificantes, antiespumantes, antipelmazantes, antiaglutinantes, humectantes, reguladores de pH)
3. Sustancias correctoras de las cualidades plásticas. (mejoradores de la panificación, correctores de la vinificación, reguladores de la maduración).
4. Sustancias modificadoras de los caracteres organolépticos (colorantes, potenciadores del sabor, edulcorantes artificiales, aromas). (10)

Existen categorías de aditivos por su uso en la industria alimentaria, entre ellas tenemos:

- Aromatizantes

- Colorantes
- Conservantes
- Antioxidantes
- Acidulantes
- Edulcorantes
- Saborizantes
- Emulsionantes (11)

AROMATIZANTES

Los aromatizantes son aquellas sustancias que proporcionan sabor a los alimentos, modificando sus características y haciendo que se vuelvan más dulces, agrios, salados, etc. En la preparación de alimentos se emplean mucho porque son sustancias que aportan un determinado aroma para modificar el sabor u olor de los productos alimenticios o enmascararlos.

De las características de los alimentos, el olor es lo más importante ya que condiciona el sabor de la comida. El sabor de la comida puede ser fácilmente alterado si se le cambia su olor pero manteniendo el mismo gusto. Esto está ejemplificado en la mayoría de los refrescos, ya que aun teniendo la misma base, tienen muchos sabores distintos debido al uso de aromatizantes.

El reglamento de la Unión Europea obliga que en los productos sean marcados los aromatizantes con una letra E y un número, al igual que los conservantes (12).

COLORANTES

En química, se llama colorante a la sustancia capaz de absorber determinadas longitudes de onda de espectro visible. Los colorantes son sustancias que se fijan en otras sustancias y las dotan de color de manera estable ante factores físicos/químicos como por ejemplo: luz, lavados, agentes oxidantes, etc (13).

CONSERVANTES

Un conservante es una sustancia utilizada como aditivo alimentario, que añadida a los alimentos (bien sea de origen natural o de origen artificial) detiene o minimiza el deterioro causado por la presencia de diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). Este deterioro microbiano de los alimentos puede producir pérdidas económicas sustanciales, tanto para la industria alimentaria (que puede llegar a generar pérdidas de materias primas y de algunos sub-productos elaborados antes de su comercialización, deterioro de la imagen de marca) así como para distribuidores y usuarios consumidores (tales como deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo, problemas de sanidad, etc.). Los conservantes, aunque sean naturales, tienen impuesto un límite oficial (14).

ANTIOXIDANTES

Un antioxidante es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas. La oxidación es una reacción química de transferencia de electrones de una sustancia a un agente oxidante. Las reacciones de oxidación pueden producir radicales

libres que comienzan reacciones en cadena que dañan las células. Los antioxidantes terminan estas reacciones quitando intermedios del radical libre e inhiben otras reacciones de oxidación oxidándose ellos mismos. Debido a esto es que los antioxidantes son a menudo agentes reductores tales como tioles o polifenoles. Los antioxidantes se encuentran contenidos en ajo, arroz integral, café, coliflor, brócoli, jengibre, perejil, cebolla, cítricos, semolina, tomates, aceite de semilla de la vid, té, romero, entre otras muchas sustancias. También son parte importante constituyente de la leche materna (15).

ACIDULANTES

Los acidulantes son un tipo de conservantes, reguladores del pH, que provocan la inhibición del crecimiento microbiano y ayudan a mantener la calidad óptima del producto. Además, ayudan a reforzar el sabor y son un complemento indispensable de la aromatización de ciertos alimentos.

Los acidulantes son también antioxidantes y aumentan la vida útil de los alimentos al proteger del daño que genera la oxidación a las sustancias esenciales que le dan las características específicas al alimento o bebida (16).

EDULCORANTES

Los edulcorantes son aditivos alimentarios presentes en una gran cantidad de los productos alimentarios. Estos componentes tienen gran importancia en la alimentación ya que no solo se emplean con el objetivo de endulzar sino también como compuestos beneficiosos para la salud y como tratamiento de enfermedades relacionadas con la hiperglucemia (17).

SABORIZANTES

Los saborizantes son preparados de sustancias extraídas de la naturaleza (vegetal) o sustancias artificiales, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no exclusivamente, ya sea para reforzar el propio (inherente del alimento) o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado, con el fin de hacerlo más apetitoso o agradable. Suelen ser productos en estado líquido (18).

EMULSIONANTES

Un emulsionante, emulsificante o emulgente es una sustancia que ayuda en la mezcla de dos sustancias que normalmente son poco miscibles o difíciles de mezclar. De esta manera, al añadir este emulsionante, se consigue formar una emulsión. Se denomina así también a los aditivos alimentarios encargados de facilitar el proceso de emulsión de los ingredientes (19).

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El azúcar es considerado en aditivo, y es además uno de los más peligrosos en el mundo. Su consumo en exceso puede provocar diabetes. La diabetes es una enfermedad en la que los niveles de glucosa (azúcar) de la sangre están muy altos. La glucosa proviene de los alimentos que se consumen. La insulina es una hormona que ayuda a que la glucosa

entre a las células para suministrarles energía. En la diabetes tipo 1, el cuerpo no produce insulina. En la diabetes tipo 2, la más común, el cuerpo no produce o no usa la insulina de manera adecuada. Sin suficiente insulina, la glucosa permanece en la sangre.

Con el tiempo, el exceso de glucosa en la sangre puede causar problemas serios. Puede dañar los ojos, los riñones y los nervios. La diabetes también puede causar enfermedades cardíacas, derrames cerebrales y puede llegar a causar la muerte.

Otro aditivo que puede llegar a ser dañino y perjudicial en nuestra salud es el Glutamato Monosódico (GMS). Como su nombre lo indica, el Glutamato Monosódico es una sal utilizada como potenciador del sabor en muchos alimentos, en los cuales lo podemos ver como aditivo E-621, y también, puede denominarse como GMS, sal china, ajinomoto o umami, haciendo referencia al quinto sabor.

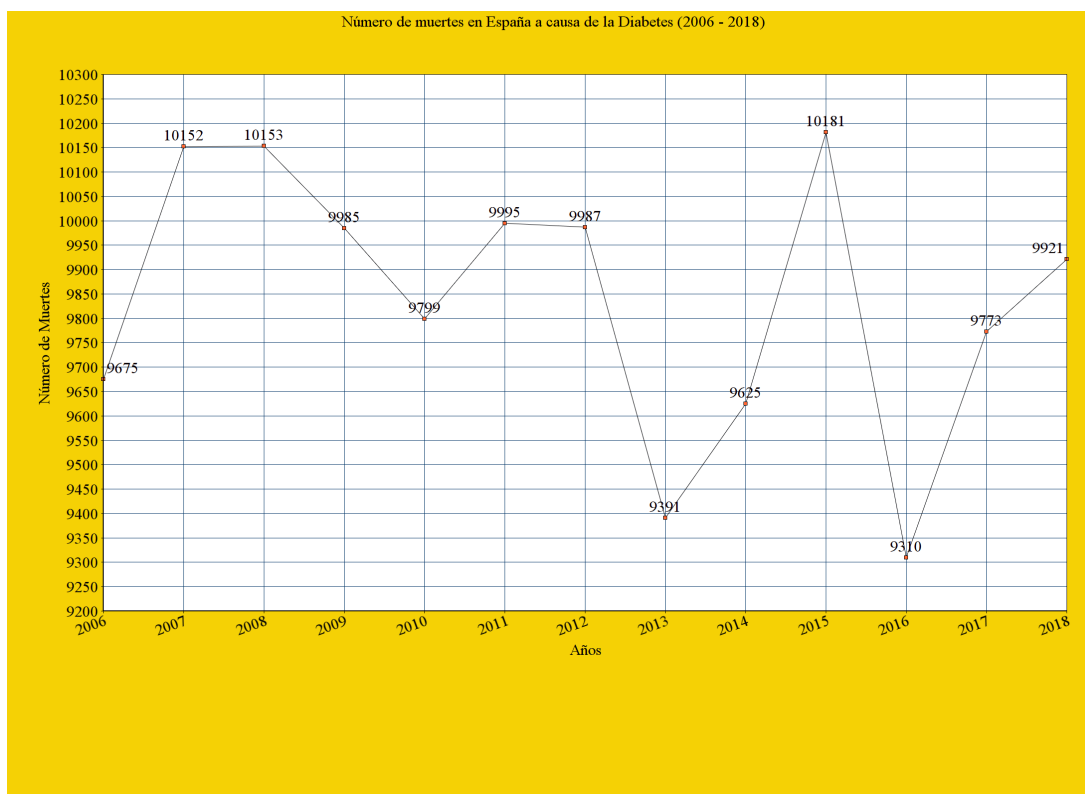
Se encuentra en diferentes alimentos procesados, sobre todo, en caldos y sopas envasadas o en productos salados congelados, pues combinado con otros ingredientes potencia y acentúa el sabor incrementando la palatabilidad de los mismos.

Según diferentes estudios, este aditivo está muy relacionado con la obesidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

He realizado unas búsquedas para poder conocer el número de personas que mueren debido a la diabetes en España a causa (entre otros) del consumo de un aditivo que aparentemente no parece tan nocivo como es el azúcar.

He recogido todos los datos, es decir las muertes debidas a la diabetes en España desde los años 2006-2018 y con ellos he realizado el siguiente gráfico.



En el siguiente gráfico podemos observar que las muertes durante este periodo de tiempo rondan entre los 9000 y los 10000 fallecidos anuales, y la gráfica no crece o decrece de manera continua en ningún momento. Aun así la mortalidad a causa de la diabetes en España es bastante alta.

En España, el Atlas de la Diabetes 1, publicado por la International Diabetes Federation (IDF) a finales del año pasado, nos da para España la cifra de 2.939.000 pacientes, que corresponde a una prevalencia del 8,7% de las personas que tienen entre 20 y 79 años. Los resultados del estudio di@bet.es sitúan la prevalencia total de diabetes tipo 2 en el 14%, (más de 5,3 millones de personas), un porcentaje ligeramente superior a los estudios realizados anteriormente en España.

Se estima que la diabetes afecta al 9,3% de la población mundial. El número de personas que sufre de esta condición ha aumentado de manera continuada durante los últimos años, superando los 460 millones en 2019, casi 100 millones de personas más que en 2011.

También he realizado una investigación sobre la relación entre la obesidad y el sobrepeso con el consumo de Glutamato Monosódico (GMS).

Distintos estudios han propuesto la relación de la energía total de la dieta y las distintas proporciones de macronutrientes en el desarrollo de la obesidad. Sin embargo, existe controversia en cuanto a los nutrientes implicados en la sobrecarga ponderal. No obstante, los productos que contienen GMS son alimentos procesados industrialmente, incluso muchos de ellos precocinados, presentando un elevado aporte tanto energético como de grasas, proteínas y carbohidratos (fundamentalmente simples). Esto unido a que el GMS parece estar implicado en un aumento del apetito podría provocar un elevado consumo de alimentos hipercalóricos, hiperproteicos e hiperlipídicos que podría conducir a un aumento de peso, en especial en población infanto-juvenil que consume estos alimentos con mayor frecuencia.

No obstante, pese a que los alimentos anteriormente indicados son frecuentemente consumidos por la población de las sociedades desarrolladas, en España solo un 18.3% de la población infanto-juvenil presentaba sobrepeso en 2012 y 9.6% obesidad. Se ha propuesto una posible relación entre la percepción del GMS en los alimentos, habiéndose señalado que personas con obesidad (concretamente estudios llevados a cabo con mujeres con obesidad) presentan un umbral de percepción de GMS significativamente superior al de personas en normopeso. Lo que puede entenderse como que existe un grupo de población más predispuesta al consumo de grandes cantidades de alimentos condimentados con GMS, que desarrollarían obesidad.

Pese a todo, se ha descrito que el peso corporal está determinado en un 67% por herencia genética, aproximadamente un 1% por la realización de actividad física y, en

adolescentes, un 13% de la varianza del peso corporal se explicaría por el consumo de alimentos ricos en proteína (20).

CONCLUSIONES

Un aditivo alimentario es cualquier sustancia que por sí misma no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo y cuya adición al alimento en sus fases de producción, fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte directa o indirectamente por sí o sus subproductos, un componente del alimento o bien afecte a sus características.

Los aditivos alimentarios desempeñan un papel importante en el complejo abastecimiento de alimentos que hoy en día consume la población mundial. Nunca antes, ha existido una variedad tan amplia de alimentos o subproductos industrializados, en cuanto a su disponibilidad en supermercados, tiendas alimenticias especializadas y cuando se come fuera de casa. Mientras que una proporción cada vez menor de la población se dedica a la producción primaria de alimentos, los consumidores exigen que haya alimentos más variados y fáciles de preparar, y que sean seguros, nutritivos y baratos. Sólo se pueden satisfacer estas expectativas y exigencias de los consumidores utilizando las nuevas tecnologías de transformación de alimentos, y el uso de aditivos, cuya seguridad y utilidad están avaladas por su uso continuo y por rigurosas pruebas toxicológicas que demuestran su inocuidad.

Los aditivos cumplen varias funciones útiles en los alimentos, que a menudo damos por hecho.

Los alimentos están sometidos a muchas condiciones medioambientales que pueden modificar sus características originales, como los cambios de temperatura, la oxidación de sus componentes y la exposición a microorganismos. Los aditivos alimentarios tienen un papel fundamental a la hora de mantener las cualidades y características de los alimentos que exigen los consumidores, y hacen que los alimentos continúen siendo seguros, nutritivos y apetecibles; ejemplo claro es que algunos aditivos también impiden el crecimiento de bacterias que dan origen a toxinas mortales. La utilización de aditivos está estrictamente regulada y los criterios que se tienen en cuenta para su uso es que tengan una utilidad demostrada desde el punto de vista tecnológico, sean seguros en términos de inocuidad y no se utilicen para la fabricación de productos fraudulentos al consumidor.

Algunos aditivos alimentarios pueden tener consecuencias malas en la salud de los consumidores y puede originar enfermedades como la diabetes o la obesidad.

La obesidad es una patología crónica de origen multifactorial en la cual podría estar implicado el consumo de GMS. Se necesitan un mayor número de estudios que clarifiquen la relación entre GMS y obesidad a fin de desarrollar campañas de salud pública más efectivas en la prevención del sobrepeso y la obesidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Matill, H,A (1947). "Antioxidants". *Annu Rev Biochem* 16: 177–192.
- (2) German J."Food processing and lipid oxidation". *Adv Exp Med Biol* 459: 23–50.

- (3) Cubero, N., Monferrer, A., Villalta, J. (2002). “Aditivos alimentarios” Editorial Mundi-Prensa: 17-32
- (4) Jacob, R.A. “Three eras of vitamin C discovery”. *Subcell Biochem* 25: 1–16.
- (5) Moreau and Dufraisse, (1922) “Comptes Rendus des Séances”. Mémoires de la Société de Biologie 86: 321
- (6) Colantuoni C. (2002) “Evidence That Intermittent Excessive Sugar Intake Causes Endogenous Opioid Dependence”. *Obes Res*: 478-488.
- (7) Rolls ET. (2009). “Functional neuroimaging of umami taste: what makes umami pleasant”. *The American Journal of Clinical Nutrition* 90; 804-813.
- (8) Scotter MJ, Castle (2004) “Chemical interactions between additives in foodstuffs: a review.” *Food Additives and Contaminants* 21: 93-124
- (9) Economía, S. (2020). “Alimentos que no llevan aditivos por ley (España)” *Nutricion y Dietas* 19: 2
- (10) Moreau and Dufraisse, (1922) “Comptes Rendus des Séances”. Mémoires de la Société de Biologie 86: 344
- (11) Cabal, E. (1999), “Guía de aditivos usados en alimentación”. Mandala Ediciones 32: 6-8
- (12) Tainter, D, Grenis, A, Sanz López, E. & Sanz Pérez, B. (1996). *Especias y aromatizantes alimentarios*. Zaragoza: Acribia: 9
- (13) Gouget, C. (2011). “Peligro: los aditivos alimentarios”. *Obelisco*:79-84
- (14) Roldán, A. (2013). “Aditivos alimentarios”. *Los Libros del Olivo*: 181-192

- (15) Sies, H. (1997). "Oxidative stress: oxidants and antioxidants". *Exp Physiol* 82: 2-5
- (16) Gómez, I. (2018). "Acidulantes Fundamentales". *Agrolab Group* 10: 1
- (17) Kroger, M, Meister K, Kava R. (2006). "Low-calorie sweeteners and other sugar substitutes: a review of the safety issues." *Compr Rev Food Sci Food Safety* 5:35-47
- (18) Schatzker, M. (2015). "The Dorito effect". *New York*:23-25
- (19) Kōzō, S, Hiroshi, S.(1969). "The Stability of O/W type emulsions as functions of temperature and the HLB of emulsifiers: The emulsification by PIT-method". *Journal of Colloid and Interface Science* 30: 258-263.
- (20) Hermanussen M, García AP, Sunder M, Voigt M, Salazar V, Tresguerres JA. (2006). "Obesity, voracity and short stature: the impact of glutamate on the regulation of appetite". *Eur J Clin Nutr* 60: 25-31.