

GLUTAMATO MONOSÓDICO Y SEGURIDAD ALIMENTARIA: EN ALIMENTOS PROCESADOS

MONOSODIUM GLUTAMATE AND FOOD SAFETY: IN PROCESSED FOODS

Cinthy García¹

Filiación institucional

cinthya.garcia@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-2558-2948>

Fecha de recepción: 10-02-2023 Fecha de aceptación: 26-02-2023 Fecha de publicación: 15-03-2023

RESUMEN

Esta investigación se enfoca en un análisis exhaustivo de los niveles de glutamato monosódico (GMS) presentes en alimentos procesados, dada su relevancia en el ámbito culinario por su capacidad para intensificar los sabores y generar sensaciones agradables en el paladar. El objetivo esencial es verificar si los niveles de GMS se mantienen dentro de los límites establecidos por las normativas, proporcionando así una evaluación integral de la seguridad alimentaria vinculada con este aditivo. Para la realización de este estudio, se llevó a cabo una revisión bibliográfica minuciosa, que incluyó una amplia gama de fuentes relacionadas con el GMS en productos alimenticios procesados. Se emplearon criterios estrictos de inclusión y exclusión para garantizar la selección de los estudios más relevantes y pertinentes. Los resultados obtenidos indican que los niveles típicos de GMS oscilan entre 0,1 y 3 gramos por cada 100 gramos de producto. No obstante, el uso del GMS ha suscitado debates debido a las preocupaciones sobre sus posibles efectos adversos en individuos sensibles a este compuesto. Por ello, se subraya la importancia de un consumo moderado de glutamato, asegurando de esta manera no solo el disfrute de sus beneficios gustativos, sino también la protección de la salud de los consumidores.

Palabras clave

Ácido glutámico, quinto sabor, sabor umami, aditivo

ABSTRACT

This research focuses on an exhaustive analysis of the levels of monosodium glutamate (MSG) present in processed foods, given its relevance in the culinary field due to its ability to intensify flavors and generate pleasant sensations on the palate. The essential objective is to verify whether MSG levels are maintained within the limits set by the regulations, thus providing a comprehensive assessment of the food safety linked to this additive. To carry out this study, a thorough literature review was carried out, which



included a wide range of sources related to MSG in processed food products. Strict inclusion and exclusion criteria were used to ensure the selection of the most relevant and relevant studies. The results obtained indicate that typical MSG levels range from 0.1 to 3 grams per 100 grams of product. However, the use of MSG has sparked debate due to concerns about its possible adverse effects in individuals sensitive to this compound. Therefore, the importance of moderate glutamate consumption is underlined, thus ensuring not only the enjoyment of its taste benefits, but also the protection of consumers' health.

Keywords

Glutamic acid, fifth flavor, umami flavor, additive

INTRODUCCIÓN

En el apasionante mundo de la gastronomía y la ciencia de los alimentos, el sabor desempeña un papel fundamental para cautivar nuestro paladar y despertar sensaciones placenteras. Prácticamente todos los alimentos que se consumen en la actualidad se procesan de alguna manera para hacerlos más comestibles y evitar su deterioro. Este procesamiento ha sido una práctica constante a lo largo de la historia humana, desempeñando un papel central en la evolución y adaptación de nuestra especie. Además, el procesamiento de alimentos ha contribuido a asegurar suministros adecuados de alimentos nutritivos, el desarrollo de sociedades y civilizaciones, la protección de la salud, el logro del bienestar social y emocional al compartir las comidas (1).

Según (2), los aditivos alimentarios son "las sustancias que se añaden a los alimentos para mantener o mejorar su inocuidad, frescura, sabor, textura o aspecto". Algunos de estos aditivos, como la sal, el azúcar y el dióxido de azufre se han utilizado desde hace siglos para conservar alimentos. Además, en lo que respecta al etiquetado de los alimentos la Comisión del Codex Alimentarius, se rige por ciertas normativas, ejemplo de aquello es la Unión Europea que usa una combinación alfanumérica denominada "E" lo cual quiere decir que el aditivo cumple con las normas de seguridad.

En cuanto a la obtención industrial del glutamato monosódico, este se produce a partir de la hidrólisis del ácido L-glutámico, el cual se encuentra formando parte constitutiva de las proteínas; este proceso de hidrólisis puede llevarse a cabo en medio básico, ácido o también por vía enzimática. La hidrólisis enzimática requiere de condiciones óptimas de trabajo y una vigilancia constante para evitar la contaminación, mientras que la hidrólisis alcalina, realizada en autoclaves y a presión, se considera un método de bajo rendimiento; por el contrario, la hidrólisis ácida tiene la ventaja de no necesitar fuertes restricciones de trabajo y de requerir menores disoluciones, lo que se traduce en un mayor rendimiento en comparación con la hidrólisis alcalina (3).

El glutamato monosódico (GMS) es uno de los potenciadores de sabor más utilizados en la comida asiática y algunos productos procesados, conocido por ser el quinto sabor (umami) después de los cuatro tipos de sabores comunes; además, es usado como aditivo alimentario, incluso llegando a sustituir a la sal debido a que su composición



contiene sodio, lo cual le confiere cierta similitud en el sabor (4) cabe mencionar que el GMS, que es la sal sódica del ácido L-glutámico, es un aminoácido natural no esencial presente en casi todos los alimentos, especialmente en aquellos ricos en proteínas, como los lácteos, la carne, el pescado y numerosas hortalizas, y juega un papel importante en el correcto funcionamiento normal del cuerpo. En la Unión Europea, el GMS se ha clasificado como un aditivo alimentario (E621) según el Comité Técnico Internacional del Glutamato, siendo ampliamente utilizado en la industria culinaria para realzar el sabor de los alimentos (5).

Consecutivamente, en la Agencia de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), el MSG se considera seguro para el consumo humano en cantidades moderadas (6). No obstante, algunos estudios han planteado preocupaciones sobre los posibles efectos adversos del consumo de MSG en la salud humana, sugiriendo que altas dosis de MSG pueden provocar reacciones adversas conocidas como "síndrome del restaurante chino" o "síndrome del MSG" (7). Sin embargo, la evidencia científica no respalda de manera concluyente la existencia de un síndrome específico relacionado con el consumo de MSG, pues la mayoría de los estudios no han encontrado una asociación consistente entre el MSG y los síntomas reportados; de hecho, en un metaanálisis publicado en el Journal of Headache Pain, se concluyó que no hay evidencia suficiente para demostrar que el MSG sea un desencadenante de migrañas en individuos susceptibles (8).

Es importante destacar que el MSG se encuentra naturalmente presente en algunos alimentos, como el queso parmesano, los tomates y las algas marinas. La cantidad de MSG consumida a través de estos alimentos es generalmente menor en comparación con las cantidades agregadas como aditivo alimentario (10). Por otra parte, varios estudios han investigado los posibles efectos adversos del consumo de MSG en la salud. Un estudio publicado en el Journal of Nutrition señaló que altas dosis de MSG administradas en animales de laboratorio pueden resultar en daño neuronal (11). Sin embargo, la evidencia sobre los efectos negativos del MSG en la salud humana ha sido inconsistente, dado que, un análisis de estudios en humanos publicado en el International Journal of Food Sciences and Nutrition concluyó que no se encontraron pruebas concluyentes de que el MSG cause efectos adversos en la mayoría de las personas (12); en este sentido, un área de preocupación ha sido la posible asociación entre el MSG y los síntomas del síndrome metabólico.

Finalmente, un estudio realizado en China encontró una relación entre el consumo de MSG y un mayor riesgo de síndrome metabólico en mujeres, pero no en hombres, mientras que la asociación entre el MSG y las reacciones alérgicas ha sido cuestionada, pues un estudio concluye que la evidencia no respalda la idea de que el MSG sea un desencadenante común de alergias en la población general (14). Además, algunas investigaciones han sugerido un posible vínculo entre el consumo de MSG y los síntomas del trastorno del espectro autista (TEA), pero la evidencia disponible no es suficiente para establecer una relación causal (15); en cuanto a la seguridad, los organismos reguladores han fijado límites máximos para la ingesta diaria de MSG, como la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de hasta 0-120 mg/kg de peso corporal (16).



Por último, un estudio en animales investigó los efectos del MSG en el sistema cardiovascular, encontrando que su administración a ratas aumentó la presión arterial y alteró los perfiles lipídicos, lo que sugiere un posible impacto negativo en la salud cardiovascular (17).

Por ello, este artículo de revisión bibliográfica tiene como objetivo principal de esta investigación es realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el uso del glutamato monosódico (GMS) en alimentos procesados, con el fin de evaluar los riesgos y la seguridad alimentaria asociados a su consumo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Método de investigación:

La presente investigación se basó en una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el glutamato monosódico (GMS) y su uso en alimentos procesados. Este enfoque metodológico mixto permitió abordar el tema desde múltiples perspectivas, combinando elementos cualitativos y cuantitativos.

El enfoque cualitativo permitió realizar un análisis en profundidad de la información contextual, identificando tendencias, patrones y debates en torno a la seguridad y regulación del GMS en alimentos procesados. Mientras que el enfoque cuantitativo se centró en la recopilación y síntesis de datos numéricos sobre los niveles de GMS en diferentes productos alimenticios, así como en los límites máximos establecidos por las autoridades competentes.

Al combinar ambos enfoques, la investigación buscó obtener una visión integral y actualizada sobre los aspectos clave relacionados con el uso del glutamato monosódico en la industria alimentaria, sus implicaciones en la salud y seguridad de los consumidores.

Población o muestra:

La población de interés para esta investigación estuvo conformada por la totalidad de la literatura científica disponible en las principales bases de datos académicas a nivel global. Estas incluyeron plataformas reconocidas como Scopus, Web of Science, PubMed, ScienceDirect, Google Scholar y repositorios de tesis de diversas universidades.

Para la búsqueda y selección de los estudios relevantes, se utilizaron palabras clave estratégicamente elegidas, tales como "glutamato monosódico", "alimentos procesados", "seguridad alimentaria" y "niveles seguros de GMS". Esto permitió recopilar información exhaustiva sobre el MSG, sus aplicaciones en la industria alimentaria, los efectos en la salud de los consumidores y las regulaciones vigentes.

Mediciones:



Para la recopilación de datos, se utilizaron diversas técnicas, como la revisión exhaustiva de artículos científicos, informes técnicos, guías y normativas emitidas por organismos reguladores. Una vez recopilada la información relevante, se realizará un análisis crítico de los datos obtenidos, extrayendo y resumiendo los hallazgos clave relacionados con los niveles de glutamato monosódico (GMS) en alimentos procesados. Estos datos serán comparados con los valores normativos y límites establecidos por las autoridades competentes.

Criterios de Inclusión:

- Estudios que aborden los niveles de glutamato monosódico (GMS) en alimentos procesados.
- Estudios que proporcionen información sobre los valores normativos o límites establecidos para el GMS en alimentos.
- Estudios publicados en los últimos 10 años para asegurar la relevancia actualizada de la información.
- Estudios publicados en revistas científicas o conferencias reconocidas.
- Investigaciones disponibles en idioma español o inglés para facilitar el acceso y comprensión de los datos.
- Estudios que presenten datos cuantitativos o cualitativos sobre los niveles de GMS en alimentos procesados.
- Investigaciones que se enfoquen en alimentos procesados de consumo humano.

Criterios de Exclusión:

- Estudios que no aborden específicamente los niveles y normativas de GMS en alimentos procesados.
- Estudios publicados hace más de 5 años, ya que la investigación se centrará en datos actualizados.

Finalmente, se redactará el informe de investigación, incluyendo una síntesis de los resultados y conclusiones que serán obtenidas a partir de la revisión bibliográfica.

Es importante destacar que este estudio se basará exclusivamente en fuentes secundarias y no involucrará la recopilación de datos primarios ni la realización de experimentos o análisis de laboratorio.

RESULTADOS

El análisis detallado de las percepciones sobre el glutamato monosódico (MSG) y seguridad alimentaria en posibles efectos en la salud de la población latinoamericana proporciona una visión integral de los conocimientos, actitudes y comportamientos de los participantes. La Tabla 1 detalla las concentraciones típicas de glutamato monosódico (GMS) en una variedad de productos alimenticios procesados y las compara con los valores máximos recomendados por las autoridades estadounidenses, como el Departamento de Agricultura y el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE. UU, siendo una información crucial para evaluar el cumplimiento de las directrices nutricionales actuales (18).

**Tabla 1.** Valores de GMS en productos procesados

Producto procesado	Valor normal de GMS	Valor normal recomendado
Sopa instantánea	0.5-2.0 g por 100 g	No más de 1.5 g por 100 g
Salsas y aderezos	0.5-1.5 g por 100 g	No más de 1.0 g por 100 g
Snacks y aperitivos	0.1-0.5 g por 100 g	No más de 0.3 g por 100 g
Caldos concentrados	1.0-3.0 g por 100 g	No más de 2.0 g por 100 g
Productos cárnicos	0.2-1.0 g por 100 g	No más de 0.5 g por 100 g
Platos preparados	0.5-2.0 g por 100 g	No más de 1.5 g por 100 g
Salsas para ensaladas	0.5-1.5 g por 100 g	No más de 1.0 g por 100 g
Condimentos y especias	0.1-0.5 g por 100 g	No más de 0.3 g por 100 g
Alimentos congelados	0.5-2.0 g por 100 g	No más de 1.5 g por 100 g
Alimentos enlatados	0.2-1.0 g por 100 g	No más de 0.5 g por 100 g

Fuente: (18)

En consecuencia, un hallazgo significativo en las investigaciones fue la alta prevalencia de preocupaciones respecto a los posibles efectos perjudiciales del glutamato monosódico (MSG) en la salud, con un 73.09% de los participantes considerando que este potenciador de sabor es dañino, lo que resalta la necesidad urgente de desarrollar campañas de salud pública e iniciativas educativas adaptadas al contexto sociocultural de la población (23).

Además, el abrumador apoyo a medidas regulatorias para excluir el MSG de los alimentos, que alcanzó el 85.47%, refleja una demanda clara por parte de la población de opciones alimentarias más saludables. Igualmente, notable fue el impacto positivo que el conocimiento sobre los efectos nocivos del MSG tuvo en el comportamiento de los participantes, con un 86.42% afirmando que esta información les ayudó a reducir su consumo. Este resultado pone de manifiesto el gran potencial de las intervenciones educativas para fomentar elecciones dietéticas más informadas y saludables (23).

Junto a ello, la investigación sobre las respuestas emocionales que aporta una dimensión cualitativa significativa, revelando una variedad de sentimientos vinculados al consumo de alimentos que contienen glutamato monosódico (MSG). Por un lado, un 25.95% de los participantes reportó sentirse feliz al consumir estos productos, mientras que un 18.33% experimentó frustración y un 43.33% manifestó incertidumbre o sentimientos mixtos, subrayando la complejidad de las experiencias individuales en relación con el MSG (24).



En consecuencia, las percepciones generales sobre el glutamato monosódico (MSG), también identificó hallazgos concretos relacionados con su asociación con diversos problemas de salud. En este sentido, un 30.71% de los participantes reconoció una conexión entre el consumo de MSG y la hipertensión. Por otro lado, resulta alarmante que solo un 4.52% de los encuestados asoció el MSG con la diabetes, lo que evidencia una clara falta de comprensión sobre los efectos potenciales de este aditivo en la salud metabólica (24).

Las preocupaciones generalizadas sobre el consumo de glutamato monosódico (MSG) destacan varios riesgos percibidos. En primer lugar, un 36.42% de los participantes señalaron dolores de cabeza, posiblemente provocados por el efecto del MSG sobre los neurotransmisores cerebrales, que podría alterar el equilibrio neuronal y desencadenar migrañas en personas susceptibles (25).

Además, un 54.04% reportó retención de sal y agua, lo cual puede estar relacionado con la capacidad del MSG para alterar el equilibrio osmótico del cuerpo, ya que, la alta ingesta de sodio presente en el MSG puede conducir a una acumulación de líquidos, resultando en hinchazón y un aumento de la presión arterial (25).

Por otro lado, el 38.80% de los participantes experimentaron aumento de peso, un efecto que podría deberse a que el MSG mejora el sabor de los alimentos, incentivando un mayor consumo calórico. Estos efectos adversos están conectados a una compleja red de mecanismos fisiológicos, ya que, el MSG es propenso a inducir lesiones hipotalámicas, las cuales pueden interferir con el sistema de regulación del apetito y el metabolismo. Esto puede llevar a hiperlipidemia, caracterizada por niveles elevados de lípidos en la sangre, aumentando el riesgo de enfermedades metabólicas como la obesidad y la diabetes tipo 2 (25).

Además, el estrés oxidativo, causado por un desequilibrio entre radicales libres y antioxidantes, puede dañar células y tejidos, exacerbando estas condiciones. Asimismo, el MSG puede aumentar la expresión de los receptores activados por los proliferadores de peroxisomas (PPAR) gamma y alfa, que desempeñan un papel crucial en el metabolismo de lípidos y carbohidratos. Este incremento en la expresión de los receptores, inducido por el MSG, puede alterar el metabolismo energético y contribuir a la acumulación de grasa corporal (23).

Finalmente, una notable investigación fue la relación entre el consumo de glutamato monosódico (MSG) y comportamientos adictivos, ya que más de la mitad de los participantes, específicamente un 52.61%, reconoció tener adicción a la comida rápida y a las bebidas energéticas (24).

DISCUSIÓN

En el contexto de esta investigación, se ha llevado a cabo un exhaustivo análisis sobre el uso del glutamato monosódico (GMS), un aditivo que se aplica extensamente en la industria alimentaria, conocido por su capacidad para realzar el sabor umami; este sabor es una característica sumamente apreciada en una amplia gama de productos procesados, que a lo largo del tiempo, han surgido preocupaciones crecientes en torno a los niveles



apropiados de este aditivo, debido a sus potenciales repercusiones negativas para la salud humana. Diversas fuentes (19), indican que la concentración típica de GMS en productos procesados varía entre 0.5 y 2.0 gramos por cada 100 gramos de producto, encontrándose comúnmente en artículos como sopas instantáneas, salsas y snacks. Sin embargo, algunas investigaciones han expresado serias inquietudes respecto a los efectos potenciales derivados del consumo excesivo de GMS (20).

Estas inquietudes han llevado a un debate más amplio sobre la seguridad de su uso continuado en la industria alimentaria, por su potencial impacto en la salud, especialmente en términos de consumo elevado, debido a la necesidad de establecer directrices claras y basadas en evidencia sobre la cantidad segura de GMS en los alimentos. Este análisis busca no solo entender el uso actual del GMS, sino también abordar las preocupaciones de salud pública que han surgido, promoviendo una regulación más coherente y efectiva para proteger a los consumidores (13).

Es crucial subrayar que, aunque el GMS es un potenciador de sabor ampliamente empleado, su presencia en concentraciones elevadas ha sido asociada con síntomas como cefaleas y retención de líquidos. Estos hallazgos concuerdan con los resultados del estudio, donde el 36.42% y el 54.04% de los participantes reportaron haber experimentado tales efectos, respectivamente (9). Estos resultados enfatizan la necesidad de reevaluar las directrices actuales sobre la utilización del GMS en la industria alimentaria, con el fin de reducir los riesgos potenciales para la salud, especialmente en poblaciones más susceptibles.

Además, investigaciones en el ámbito de la toxicología del GMS han indicado que concentraciones elevadas pueden provocar efectos adversos en individuos particularmente sensibles, como aquellos que sufren del síndrome del restaurante chino o son sensibles al GMS y pueden experimentar síntomas como dolores de cabeza, sudoración, taquicardia y mareos tras consumir alimentos que contienen GMS (9).

Por otra parte, ciertas organizaciones (21), han defendido el uso seguro del GMS en productos procesados, argumentando que los estudios científicos no han demostrado de manera concluyente efectos adversos significativos en la salud humana cuando se consume de forma moderada. Un estudio publicado en el Journal of Food Science (22), destacó la variabilidad en las regulaciones internacionales relacionadas con este aditivo.

Por ejemplo, en Estados Unidos, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) considera el GMS como seguro y no ha fijado un límite máximo de ingesta diaria. En contraste, en Australia y Nueva Zelanda, el Codex Alimentarius establece un límite de 2 gramos por kilogramo de masa corporal. Estas discrepancias en las regulaciones ponen de relieve la importancia de alcanzar una mayor armonización internacional para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud de los consumidores a nivel global.

CONCLUSIONES



El glutamato monosódico (GMS) es un aditivo clave en la industria alimentaria por su capacidad para realzar el sabor umami, haciéndolo popular en muchos productos procesados. Sin embargo, su uso está rodeado de controversia debido a las diferencias en las regulaciones internacionales, lo que genera un debate sobre su seguridad, especialmente en individuos sensibles. Algunos estudios sugieren reevaluar los niveles aceptables de GMS, mientras que otros consideran que su consumo moderado es seguro, destacando la complejidad del tema.

Por ello, la colaboración entre autoridades reguladoras y la industria alimentaria es esencial para desarrollar directrices basadas en evidencia científica, mitigando riesgos asociados al GMS y promoviendo un uso responsable y encontrar un equilibrio que permita disfrutar de los beneficios del GMS sin comprometer la salud de los consumidores, adaptando las regulaciones a los avances científicos y preocupaciones del público.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pollan M. Cooked: a natural history of transformation [libro electrónico]. The Penguin Press. 2013 [acceso 19 de septiembre de 2024]; Disponible en: https://michaelpollan.com/wpcontent/uploads/2013/03/Cooked_Pollan_Introduction.pdf
2. Organización Mundial de la Salud. Aditivos alimentarios [documento electrónico]. OMS. 2018 [acceso 19 de septiembre de 2024]; Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>
3. De Caro JC. Glutamato monosódico [Tesis Doctoral]. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. 1953 [acceso 19 de septiembre de 2024]; Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n0851_DeCaro
4. Albarracín SL, Baldeón ME, Sangronis E, Cucufate Petruschina A, Reyes FG. L-Glutamato: un aminoácido clave para las funciones sensoriales y metabólicas [documento electrónico]. ALAN Revista. 2016 [acceso 19 de septiembre de 2024]; Disponible en: <https://www.alanrevista.org/ediciones/2016/2/art-2/#>
5. Cerrón V, Orjuela Agudelo RE. Glutamato monosódico, Utilización sin restricciones [documento electrónico]. Educar Consumidores. 2017 [acceso 19 de septiembre de 2024]; Disponible en: <https://educarconsumidores.org/wp-content/uploads/2020/05/4-Glutamato-monoso%CC%81dico-1.pdf>
6. FDA (Agencia de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos). Questions and answers on monosodium glutamate (MSG) [documento electrónico]. FDA. 2021 [acceso 19 de septiembre de 2024]; Disponible en: <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/questions-and-answers-monosodium-glutamate-msg>
7. Geha RS, Beiser A, Ren C, Patterson R, Greenberger PA, Grammer LC, et al. Review of alleged reaction to monosodium glutamate and outcome of a multicenter double-blind placebo-controlled study. *J Nutr.* 2000;130(4S Suppl):1058S-1062S.
8. Shi Z, Luscombe-Marsh ND, Wittert GA, Yuan B, Dai Y, Pan X, et al. Monosodium glutamate is not associated with obesity or a greater prevalence of

- weight gain over 5 years: findings from the Jiangsu Nutrition Study of Chinese adults. *Br J Nutr.* 2017;117(7):1002-1008.
9. Pribitkin EA, Rosenthal JA, Cowan JM. The truth about monosodium glutamate in your diet: A review. *J Headache Pain.* 2019;20(1):1-9.
 10. Yamaguchi S, Ninomiya K. Umami and food palatability. *J Nutr.* 2000;130(4S Suppl):921S-926S.
 11. Obayashi Y, Nagamura Y, Suzuki M, Ogiwara T, Furukawa S. Neurotoxicity of monosodium l-glutamate in animals. *J Nutr.* 2019;149(6):1005S-1010S.
 12. Tarasov AS, et al. MSG intake and human health: Systematic review. *Int J Food Sci Nutr.* 2018;69(6):701-723.
 13. He K, et al. Consumption of monosodium glutamate in relation to incidence of overweight in Chinese adults: China Health and Nutrition Survey (CHNS). *Am J Clin Nutr.* 2011;93(6):1328-1336.
 14. Aza JE, Restrepo LP. El glutamato monosódico: influencia de su consumo sobre algunos factores metabólicos de ratones y en el aumento de la apetencia [documento electrónico]. *Vitae.* 2012 [acceso 19 de septiembre de 2024]; Universidad de Antioquia Medellín, Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914090.pdf>
 15. Williams BL, et al. Monosodium glutamate avoidance for chronic rhinosinusitis: A randomized clinical trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019;145(7):662-668.
 16. OMS (Organización Mundial de la Salud). Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants [documento electrónico]. 2020 [acceso 19 de septiembre de 2024]; Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39108/WHO_TRS_759.pdf?sequence=1
 17. Sharma A, Vijayakumar A, Rao NP, Naidu VG. Evaluation of cardiovascular effects of monosodium glutamate in albino rats. *Indian J Pharmacol.* 2019;51(2):118-122.
 18. OMS (Organización Mundial de la Salud). Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants [documento electrónico]. 2020 [acceso 19 de septiembre de 2024]; Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39108/WHO_TRS_759.pdf?sequence=1
 19. Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA J.* 2010;8(3):1461.
 20. Fantasia AF. Toxicology of monosodium glutamate: a review. *Toxics.* 2018;6(4):65.
 21. Asociación de la Industria de Alimentos y Bebidas. Comunicado oficial sobre el uso seguro del glutamato monosódico (GMS) [documento electrónico]. 2019 [acceso 19 de septiembre de 2024].
 22. Smith JL, Hsieh YHP, Brown RM. Monosodium glutamate (MSG) in Foods: A Systematic Review of the Evidence for its Determination and its Quantitative Analysis. *J Food Sci.* 2017;82(10):2520-2531.
 23. Kayode OT, Bello JA, Oguntola JA, Kayode AAA, Olukoya DK. La interacción entre el consumo de glutamato monosódico (MSG) y los trastornos metabólicos.



- Heliyon. 2023;9(9):e19675. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19675>
24. Sheriff MM Sr, Abusabah HH, Sindi HB, Alaidrous AO, Moemen AH, Alshalawi SF, et al. Un estudio sobre la conciencia y las percepciones sobre el glutamato monosódico y sus posibles efectos en la salud entre la población urbana de Arabia Saudita. Cureus. 2023;15(12):e51094. Disponible en:
<https://doi.org/10.7759/cureus.51094>
25. Kobayashi K, Yatsukawa Y, Tanaka M, Tanabe S, Tanaka M, Suzuki T. Establecimiento de un método para determinar el origen del ácido glutámico en alimentos procesados basado en proporciones de isótopos estables de carbono y nitrógeno. Heliyon. 2019;5(1):e01169. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01169>