

# **EFFECTOS EN LA SALUD POR CONTAMINACIÓN DE METALES PESADOS EN LA COMIDA RÁPIDA**

## **HEALTH EFFECTS OF HEAVY METAL CONTAMINATION IN FAST FOODS**

Martin Salvador Espinoza de Luna (1\*)  
Karen Ramirez Sanchez (1)

Facultad de Ciencias Biológicas. Licenciatura en Biotecnología.  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 72589, Blvd. Capi-  
tán Carlos Camacho Espíritu 1617, Universidades, Puebla, Pue.

Autores de correspondencia:  
martin.espinoza1@alumno.buap.mx, karen.ramirezs@alumno.buap.mx

## Abstract

The objective of this literature review is to inform about the content of different types of fast food and the adverse effects on health due to excessive consumption of fast food, as well as to evaluate various diseases caused by this consumption and the effects caused by the high toxic levels contained in these processed foods. The research was carried out in order to make known the content of heavy metals in fast food, since they are foods that the population consumes very frequently and can be harmful to health, so it is important to alert about the effects of excessive consumption of this food for disease prevention. The methodology was based on a review of articles related to the subject in which information was collected for the development of this work. A search was established with the topics of interest and in relation to the topic to be developed since the topic is extensive, that is to say, it includes the production sector up to the commercialization of these. With this research we can conclude that mainly fast food such as hamburgers, hot dogs, pizza and wings, are the foods that frequently cause harmful effects to human health, as they are those that have a high content of heavy metals; therefore it is important to replace them with healthier foods, with the same protein content and nutritional value, such as salad, tuna, boiled vegetables and consume products that are free of preservatives to avoid possible diseases.

**Keywords:** food additives, food preservatives, flavorings, toxic evaluation, concentration

## Resumen

Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo dar a conocer el contenido de diferentes tipos de comida rápida y los efectos adversos en la salud por consumo excesivo de la misma, así como evaluar diversas enfermedades provocadas por este consumo y los efectos provocados debido a los altos niveles tóxicos contenidos en estos alimentos procesados. La investigación se realizó para dar a conocer el contenido de metales pesados en la comida rápida, ya que son alimentos que la población consume con mucha frecuencia y puede ser dañino para la salud, por lo que alertar sobre los efectos que tiene un consumo excesivo de esta comida es importante para la prevención de enfermedades. La metodología se basó en una revisión de artículos relacionados al tema en el cual se recabó información para el desarrollo del presente trabajo. Se estableció una búsqueda con los temas de interés y con relación al tema a desarrollar ya que el tema es extenso, es decir, engloba el sector de producción hasta la comercialización de estos. Con esta investigación podemos concluir que principalmente la comida rápida como lo son hamburguesas, hot dogs, pizza y alitas, son los alimentos que frecuentemente causan efectos nocivos para la salud humana, ya que son los que tienen un contenido alto en metales pesados; por ello es importante sustituirlos por alimentos más saludables, con el mismo contenido proteico y valor nutricional, como lo es una ensalada, atún, verduras hervidas y consumir productos que estén libres de conservadores para evitar las posibles enfermedades.

**Palabras clave:** aditivos alimenticios, conservadores de alimentos, saborizantes, evaluación tóxica, concentración

## Introducción

Día a día consumimos comida rápida por diversos factores como falta de tiempo, bajo costo, falta de conocimiento para la preparación de alimentos, facilidad de compra, ya que de acuerdo con Vega, 2021, desde el año 2020 se registraron 53 mil 139 puntos de venta de fast food en México y un estudio de Mercawise señaló que por lo menos un 50.6% de la población mexicana acude de una a tres veces por semana a comer en un establecimiento de comida rápida, sin embargo la mayoría de esta población no es consciente del verdadero contenido de cada comida rápida, por lo que el principal objetivo de este artículo es dar a conocer este contenido y los efectos que trae a la salud consumir en exceso este tipo de alimentos. Evaluar los componentes de un alimento considerado “fast food” es muy importante ya que es lo que más consume la población en su día a día.

La comida rápida en la actualidad es considerada como un alimento eficiente y con mayor consumo por la población debido a su adquisición sencilla, los sabores más intensificados y sobre todo la palatabilidad que estos brindan. (Cabrera et al, 2007)

Entre las características ya mencionadas anteriormente, estas comidas aportan una gran cantidad de grasas y puede llegar a provocar enfermedades en la salud de quien las consume en exceso. Es importante resaltar que los ingredientes muchas veces no son tratados de la mejor forma, eso involucra factores desde la cosecha hasta el punto de comercialización, es decir, muchos de los ingredientes y aditivos son contaminados, entre estos contaminantes encontramos a los metales pesados, que son un problema mundial. Esta contaminación se puede dar por suelo, agua, aire y por exposición a ambientes no adecuados. Hablando de los aditivos contenidos en la comida rápida, estos son sumamente peligrosos para la salud humana ya que la mayoría de estos son de carácter artificial y pueden causar daño a la salud y provocar enfermedades como anemia, asma, hipertiroidismo y produce bloqueo en la oxidación celular; sin embargo cumplen una importante función para la conservación del alimento, ya sea en el mantenimiento de frescura, mejora de sabor o durabilidad del mismo por lo que es de suma importancia añadirlo al alimento y para evitar estos efectos dañinos a

la salud del consumidor, se proponen los aditivos naturales, los cuales cumplen la misma función que un aditivo artificial pero sin provocar efectos malignos a la salud (Desarrollósidn, 2022)

Comidas rápidas que involucran carne o productos cárnicos son importantes para la dieta humana. Muchos de los puestos de comida no cuentan con una salubridad estricta para la materia prima; es decir, se encuentra en constante exposición a las fuentes de contaminación de metales pesados provocadas por los humanos, la cual va en aumento y dicha contaminación amenaza por tener una toxicidad muy grande, al igual que su bioacumulación y la biomagnificación dentro de la cadena alimentaria, por lo que es de suma importancia evaluar los niveles de concentración de los metales pesados en la comida y de donde provienen. (Demirezen y Uruç, 2006)

## Sobre el “FAST FOOD”

### ¿A qué se le considera Fast Food?

Este término se ha usado desde siglos pasados para adaptar la comida a las necesidades de un ejército más eficaz; sin embargo actualmente es conocido como un estilo de alimentación e incluso un estilo de vida en diversos países, es una comida de origen norteamericano y The Cassel Food Dictionary la define como una comida preparada que se puede llevar caliente de los establecimientos ser consumida inmediatamente o de platos precocinados que se venden en supermercados o en la calle simplemente hay que recalentarlos antes de servirlos, es aquella comida que tiene un precio asequible para la población, presentación llamativa, recipientes de un solo uso pero sobre todo una imagen positiva y moderna.

La comida rápida se caracteriza por su rápido preparación y consumo rápido, sin embargo su perfil nutritivo se considera hipercalórico, hiperproteico, con un alto contenido de grasas y sodio y muy bajo contenido de fibra; por lo que no es considerada como comida saludable para la dieta del consumidor. Esta comida además suele fabricarse a partir de componentes desechados en la elaboración de alimentos de mayor calidad, por eso algunas suelen ser de bajo precio; esto puede causar riesgos para el consumidor de estos productos que desarrollen patrones alimentarios monótonos de este tipo de comida (Martínez et al., 2005).

## El verdadero contenido de estos alimentos

### Metales pesados presentes en productos que conforman la Fast Food

En la actualidad el aumento de las actividades antropogénicas e industriales han provocado la emisión de sustancias contaminantes hacia diversos ecosistemas, los cuales están relacionados con especies animales lo cual facilita la entrada de estas sustancias tóxicas a la cadena trófica. El contenido de estos elementos en la carne se da principalmente por el suelo, agua, aire y vegetación en donde está el ganado para la producción de productos cárnicos; algunas acciones antropogénicas que se llevan a cabo para la contaminación por metales pesados en la carne son la aplicación de fertilizantes, agroquímicos y la irrigación de aguas contaminada; por lo que es importante que se tenga seguridad alimentaria al producir, elaborar y fabricar estos productos para mantener un nivel nulo o mínimo de ciertos metales pesados.

Los productos cárnicos contienen mayormente metales pesados como plomo y cadmio debido a que en el aire y agua existen niveles altos de trazas de estos metales, los cuales se adhieren a la vegetación que consume el ganado y al entrar a su cuerpo, estos metales se acumulan, por lo que a la hora de la producción de cárnicos con este ganado, la carne ya está contaminada (González-Montaña, s. f.). De acuerdo con Reyes et al. (2016), en la carne, se han reportado valores de concentración entre 1 y 50 µg/k de estos metales.

Una investigación de la International Information System for the Agricultural Science and Technology sobre el contenido de metales pesados en salchichas ya industrializadas y empaquetadas, demostró la presencia de metales pesados como Cu, Zn, Fe y Ni, encontrando una concentración de los mismos de (Fe) = 11,75 ppm, (Zn) = 10,41 ppm, (Cu) = 1,20 ppm y (Ni) = 0,81 ppm; otra investigación mostró que las salchichas son altas en niveles de plomo (C, 1988).

Para la conservación de estos productos, se utilizan nitratos y fosfatos, los cuales también son tóxicos para la salud del ser humano.

El pan es otro componente principal de la comida rápida, sin embargo, durante la producción de éste muchas veces existe el riesgo de que se contamine a través de los fertilizantes y pesticidas en el suelo; así como también el maíz puede contaminarse por actividades antropogénicas como incendios forestales, quema de combustibles fósiles y residuos urbanos. Estos procesos aumentan la concentración de metales y de acuerdo con Palmegiani, N. (2021)., en el caso del pan y cereales los metales tóxicos presentes en mayor cantidad son el cadmio y el plomo, pero muchas veces también se pueden encontrar metales como el bario y el estroncio.

Sabemos que *Saccharomyces cerevisiae* es una levadura mediante la cual se lleva a cabo la producción del pan por tener la capacidad de esponjar la masa, sin embargo un estudio de Bajar et al. (2018), reveló que la levadura de pan absorbe con rapidez elementos pesados como el cadmio, plomo, cromo y zinc, por lo que al estar expuesto a estos metales, se contamina y el consumidor final, los lleva a su organismo.

En el pollo también se encuentran metales pesados como plomo, cromo, cadmio y níquel, de acuerdo con un estudio realizado por Haque et al., (2018), la concentración más alta de plomo es de 6.59mg/kg, esta contaminación se da porque el metal se transfiere al pollo mediante el agua suministrada en las granjas y los alimentos que el animal consume, lo cual provoca que se acumulen en diferentes tejidos como músculos, hígado y huesos y al ser industrializados, llevan trazas de metales.



Figura 1. Fuentes de contaminación por metales pesados en aire, suelo, agua y planta. [https://www.researchgate.net/publication/342869232\\_METALES\\_PESADOS\\_FUENTES\\_Y\\_SU\\_TOXICIDAD SOBRE LA SALUD HUMANA/figures?lo=1&utm\\_source=google&utm\\_medium=organic](https://www.researchgate.net/publication/342869232_METALES_PESADOS_FUENTES_Y_SU_TOXICIDAD SOBRE LA SALUD HUMANA/figures?lo=1&utm_source=google&utm_medium=organic)

## Conservadores y colorantes

La mayoría de alimentos se denominan como comidas chatarra/rápida, son procesadas, esto incluye ingredientes como productos cárnicos, panes, salsas, etc., las cuales pueden sufrir una contaminación de una forma indirecta o por contener algún aditivo. Los contaminantes indirectamente pueden estar relacionados a la contaminación ambiental, toxinas de alguna bacteria o virus, productos derivados de un procesamiento o incluso de la propia manipulación. Todo aquel alimento que se le proporciona un aditivo es para preservar o potenciar las propiedades y características del alimento, ejemplo de ellos son los conservadores, colorantes, emulsionantes, saborizantes, entre otros. (Corona et al., 2004)

Los conservadores adicionados a los alimentos pueden llegar a ser químicos o naturales, estos tienen como objetivo controlar la propagación y crecimiento de microorganismos como hongos y bacterias.

El uso de los aditivos en alimentos ha sido muy controversial debido a los problemas o causas que llegue a causar, el usar aditivos surge de la necesidad de un equilibrio de ingesta para tener un beneficio que tienen los alimentos.

Al igual que los conservadores, el uso de colorantes ha sido utilizado con el propósito de satisfacer características organolépticas. El criterio para el uso de aditivos en los alimentos se basa a partir de la autorización de no presentar riesgos en la salud humana y que las pruebas toxicológicas sean adecuadas que no provoqué efectos adversos (Ortega, 2004). Internacionalmente el Comité Conjunto de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), es quien trabaja en conjunto con la FAO y OMS, para autorizar el control y permiso de aditivos.

La mayoría de comidas chatarra/rápida tiene como ingrediente principal la carne o productos cárnicos como embutidos. Los embutidos son productos compuestos de mezclas de carne picada, condimentos y aditivos, el cual es un alimento muy consumido por la mayoría de la población (Martínez y Morales, 2022).

Gran parte de estos productos cárnicos tiene como conservador los nitritos y nitratos sódicos o potásicos que pueden llegar a ser mezclados con otras sustancias como sal común. El uso de estos aditivos presenta un riesgo en la salud humana, uno de ellos es la toxicidad aguda. La concentración de nitrito y en una cantidad de 2g puede llegar a ser causa de muerte para el consumidor (Villada, 2014). Otro de los riesgos de acuerdo con Villada, 2014, es la formación de nitrosaminas, estas son sustancias cancerígenas a causa de nitratos.

Algunos de los colorantes aceptados por la FDA en algunos ingredientes de la comida chatarra/rápida y son los siguientes:

Tabla 1. Colorantes permitidos y su aplicación

COLORANTE	APLICACIÓN	ESTRUCTURA
ROJO 2G (E 128)	Generalmente utilizado en productos cárnicos (embutidos) como salchichas, jamón, carne de hamburguesa y algunas bebidas (Belmonte, 2016).	 (Belmonte, 2016)
ERITROSINA (E 127)	Utilizado en productos cítricos, bebidas, botanas y suplementos alimenticios (Belmonte, 2016)	 (Belmonte, 2016)
ROJO ALURA AC (E 129)	Es utilizado en bebidas no alcohólicas, salsas, productos cárnicos y emulsiones (Belmonte, 2016)	 (Belmonte, 2016)

## Porcentaje permisible en consumidores y efectos en la salud

Los metales pesados que se encuentran presentes en la comida chatarra/rápida puede causar problemas de salud humana, es por eso que se han establecido porcentajes adecuados del consumo antes de ocasionar alguna enfermedad o intoxicación al ser humano.

Se encuentran metales pesados en alimentos debido a diversos factores. La presencia de estos es imprescindible aunque algunos son denominados como esenciales; ya que la concentración es tóxica cuando excede los límites y los vuelve peligrosos para el organismo.

Tabla 2. Metales pesados, consumo y efectos.

METAL	INGESTA	EFFECTOS EN LA SALUD
CADMIO	La ingestión de cadmio en personas es con un porcentaje mínimo de 0.7 µg/dl y un máximo de 6.3 µg/dl.	Asenmia, enfermedad del hígado, y alteraciones de los riñones y el cerebro. ("Resumen de Salud Pública: Cadmio (Cadmium) (PHS) (ATSOR)")
PLOMO	La acumulación en el organismo a bajas concentraciones no provoca intoxicación. Se considera que la concentración en el organismo de la población no expuesta es de 10 µg/dl como máximo y el nivel en el cual se debe de tomar medidas en los niños es de 10-14 µg/dl. La vida media dentro del organismo en la población adulta es de 26 días.	"Anemia, hipertensión, disfunción renal, inmunotoxicidad y toxicidad en los órganos reproductores." ("3 - La exposición al plomo también causa anemia...")
COBRE	La ingesta mínima es de 1 y 11 mg/día es segura para los adultos. La ingesta real de cobre oscila entre los 0.6 y 2 mg/día.	Lesión hepática, dolor abdominal, calambres, náuseas, diarrea y vómito.
ZINC	La ingesta mínima adecuada es de 11 mg, llegando a un máximo de 40 mg.	Náuseas, mareos, dolores de cabeza, malestar estomacal, vómitos y pérdida del apetito.
hierro	La ingesta mínima adecuada es de 18mg, llegando a un máximo de 45 mg.	Enfermedad hepática, problemas cardíacos y diabetes.
NIQUEL	La ingesta mínima es de 2 µg, con un límite de 150 - 900 µg.	"Bronquitis crónica, disminución de la función pulmonar y cáncer de los pulmones y los senos nasales" ("Resumen de Salud Pública: Níquel (Nickel) (PHS) (ATSOR)")
BARIO	Lo adecuado sin problemas en la salud es de 2 mg/dl, y un máximo de 10 mg/dl.	Perturbaciones gastrointestinales y debilidad muscular.
ESTRONCIO	Lo recomendado es 2 g, más de 8 g se presentaran problemas en el organismo.	Leucemia y cáncer de los huesos, la nariz, los pulmones y la piel.

Un estudio realizado por Palmegiani, 2021 indica una ingesta adecuada de un alimento común dentro de este sector.

Elementos trazas no esenciales y/o tóxicos	Al	TWI	Indiferente	1 mg/Kg P.C/semana	EFSA, 2011
	Cd	TWI	Indiferente	2,5 µg/Kg P.C/semana	EFSA, 2012
	Pb	TDI	Indiferente	0,5 µg/Kg P.C/día	AESAN, 2012
	Ba	TDI	Indiferente	0,2 mg/kg P.C/día	SCHER, 2012
	Sr	UL	Indiferente	0,13 µg/Kg P.C/día	WHO,2010

Figura 2. . Elementos esenciales y metales tóxicos en pan (Palmegiani, 2021)

## Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica sobre artículos relacionados con nuestro tema de investigación sobre efectos en la salud por el consumo de metales pesados en comida rápida. El propósito de la investigación es para dar a conocer el contenido de metales pesados en ciertos ingredientes utilizados en la preparación de comida rápida así como sus efectos en la salud humana.

El estudio de este tema está muy diversificado debido a que se relacionan muchos sectores, es decir, no sólo se cuenta con un tema específico, se trata de una cadena de grandes componentes para la elaboración de un alimento. La selección de los artículos para el desarrollo del tema se basaron en puntos importantes del contenido de cada uno de ellos, los cuales se basaron en la importancia de la contaminación por metales pesados, datos importantes de dichos metales, causa-efecto de la ingesta de ellos, así como las implicaciones que pueden llegar a presentar la población.

La búsqueda de estos artículos se hizo de acuerdo a las palabras clave para tener un sector más específico y que hizo una mejor comprensión de acuerdo a los títulos encontrados. Los artículos nos aportaron mucha información que nos impulsó a tener un conocimiento más grande sobre este tema, ya que al conocer las consecuencias del consumo de estos metales y lo que provoca nos sugiere dar a conocer a la población que no sólo se basa en el consumo de una carne, sino todo el proceso que conlleva.

## Conclusión

Los metales pesados se encuentran presentes dentro de la comida que se consume habitualmente por ser de fácil adquisición. Gran consumo de alimentos de comida rápida suelen ser contaminados y provocar enfermedades en la salud; este estudio realizado por (Haque, et al.2019) dio a conocer la transferencia de metales pesados hacia el cuerpo a través del alimento. Debido a las pocas muestras recolectadas en esta investigación no pueden generalizar los resultados obtenidos.

La contaminación por metales pesado hoy en día es muy importante, sobre todo en el ámbito alimenticio ya que muchos de los ingredientes no son tratados con debidas normas, se recomienda tener un monitoreo para las contaminantes en las fuentes principales que son el agua, la tierra, el aire, debido a que son las fuentes principales donde los alimentos están expuestos desde la cosecha hasta el momento de consumo, esto también ayuda a tener un registro y una trazabilidad del riesgo por intoxicación de metales pesados.

La exposición a metales pesados puede tener efectos perjudiciales en varios sistemas del cuerpo humano. Por ejemplo, el plomo puede afectar el desarrollo neurológico en los niños y provocar problemas de aprendizaje y disminución del coeficiente intelectual. El mercurio puede dañar el sistema nervioso central, especialmente en fetos y niños pequeños, y causar problemas cognitivos y del desarrollo. El cadmio puede afectar los riñones y aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Además de estos efectos directos en la salud, la contaminación de metales pesados en la comida rápida también puede estar asociada con otros riesgos para la salud, como la obesidad y las enfermedades cardiovasculares, debido a la alta ingesta de grasas saturadas, sal y azúcares presentes en este tipo de alimentos, por esta razón es importante fomentar una dieta balanceada con otro tipo de alimentos más saludables, en lugar de comer una hamburguesa, se puede sustituir por una ensalada basada en espinacas, aguacate, verduras hervidas previamente desinfectadas, o un sándwich de atún, es importante mencionar este contraste para evitar enfermedades en cuanto a ácidos grasos en el cuerpo. Sustituir alimentos con alto contenido de metales pesados por alimentos con nulo o bajo contenido como lo es el atún o verduras fabricadas con fertilizantes amigables con el ambiente, serán una buena alternativa.

## Declaración de privacidad

Los datos personales facilitados por los autores a RD-ICUAP se usarán exclusivamente para los fines declarados por la misma, no estando disponibles para ningún otro propósito ni proporcionados a terceros.

## Declaración de no Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés alguno durante el desarrollo del escrito.

## Agradecimientos

Agradecemos a la PhDs. Beatriz Espinosa Aquino, por la orientación total en la elaboración de este escrito.

## Referencias bibliográficas

Barboza-Corona, J. E., Vázquez-Acosta, H., Salcedo-Hernández, R., & Bautista-Justo, M. (2004). Probióticos y Conservadores Naturales en Alimentos. *Acta Universitaria*, 14(3), 32-38. <https://doi.org/10.15174/au.2004.224>

C, D. R. (1988). Heavy metal content in canned meat products. Intermetallic correlations study, 1: Sausages. *AGRIS: International Information System for the Agricultural Science and Technology*. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=ES9000013>

Demirezen, Dilek, y Kadiriye Uruç. «Comparative Study of Trace Elements in Certain Fish, Meat and Meat Products». *Meat Science*, vol. 74, n.o 2, octubre de 2006, pp. 255-60. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.03.012>.

Desarrollosidn. (2022). Los aditivos en alimentos y sus efectos en la salud. *Caña Nature*. <https://www.cnature.es/blog/salud/los-aditivos-en-alimentos-y-sus-efectos-en-la-salud/>

González-Montaña, J. R. (s. f.). Metales pesados en carne y leche y certificación para la Unión Europea (UE). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=So120-06902009000300006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So120-06902009000300006)

Haque, N., Islam, T., Hassan, T., & Uddin, H. (2018). Determinación del contenido de metales pesados en productos de comidas rápidas en Bangladesh. *CrossMark*, 89(2), 543-549. <https://doi.org/10.1007/s40011>

Martínez Becerril, E., & García Morales, C. (2022). Efectos tóxicos de embutidos y conservadores. *UNIVERSITARIA*, 5(36), 42-43.

Martinez, V., Victoria, I., & Dalmau, J. (2005). Fast food frente a dieta mediterránea. *NUTRICION INFANTIL*, 11, 269-271. [https://www.researchgate.net/profile/Jaime-Dalmau/publication/286807223\\_Fast\\_food\\_versus\\_Mediterranean\\_diet/links/59c1651d0f7e9b21a8265a86/Fast-food-versus-Mediterranean-diet.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jaime-Dalmau/publication/286807223_Fast_food_versus_Mediterranean_diet/links/59c1651d0f7e9b21a8265a86/Fast-food-versus-Mediterranean-diet.pdf)

Office of Dietary Supplements - Cobre. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Copper-DatosEnEspañol>

Ortega, V. (2004). Estudio Comparativo en el uso de colorantes naturales y sintéticos en alimentos, desde el punto de vista funcional y toxicológico. Valdivia, Chile.

Palmegiani, N. (2021). Elementos esenciales y metales tóxicos en pan. Evaluación nutricional y toxicológica. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/23515>

Reyes, Y. C., Vergara, I., Torres, O. E., Díaz, M., & González, E. E. (2016). CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS: IMPLICACIONES EN SALUD, AMBIENTE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA. *Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 16(2), 2422-4324. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096110>

Vazquez, Jose Luis Belmonte. «Colorantes artificiales en alimentos». *Revista Naturaleza y Tecnología*, Núm. 10, Agosto 2016, agosto de 2016.

Vega, G. (2021b, junio 4). La comida rápida en México es conveniente y saludable. *The Food Tech*. <https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/la-comida-rapida-en-mexico-se-pone-conveniente-y-saludable/#:~:text=Euromonitor%20International%20revel%C3%B3%20que%20durante,un%20restaurante%20de%20comida%20or%C3%A1pida.>

Villada Moreno, Jose Juan, y Fuentes Lara ASESOR: Lic. LAURA OLIVIA. CONSERVADORES QUÍMICOS UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA./. diciembre de 2014. repositorio.uaaan.mx:8080.