



## Revisión

# La obesidad y su relación con los contaminantes ambientales, la alimentación y los mecanismos epigenéticos

## *Obesity related to environmental pollutants, diet and epigenetic mechanisms*

Sagrario Lobato Huerta

Médica cirujana, Profesora investigadora, Universidad de la Salud del Estado de Puebla, Puebla, México

Marcos Bucio Pacheco, Biólogo, Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México

Víctor Manuel Salomón Soto, Biólogo, Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México

### Acceda a este artículo en siicsalud

[www.siicsalud.com/dato/experto.php/168068](http://www.siicsalud.com/dato/experto.php/168068)

Recepción: 30/09/2021 - Aprobación: 05/04/2022  
 Primera edición, [www.siicsalud.com](http://www.siicsalud.com): 22/09/2022

Enviar correspondencia a: Sagrario Lobato Huerta, Universidad de la Salud del Estado de Puebla, 72771, Puebla, México  
[sagrario.lobato@usep.mx](mailto:sagrario.lobato@usep.mx)


 Especialidades médicas relacionadas, producción bibliográfica y referencias profesionales de los autores.



[www.dx.doi.org/10.21840/siic/168068](https://dx.doi.org/10.21840/siic/168068)



### Abstract

**Introduction:** Obesity is a chronic disease resulting from environmental, psychological and genetic factors. The objective was to carry out a bibliometry of the scientific literature on this pathology related to environmental pollutants, food and epigenetics, to elucidate lines of research. **Materials and method:** The documents were managed from the Web of Science database. The search strategy was Obesity AND (pollution OR contamination) in the Titles field, AND (epigenetic \* OR obesity OR food OR nutrition OR diet) in Themes. 654 articles were found: 577 original investigations and 77 reviews. The articles were exported in BibTeX format to be analyzed with the Bibliometrix program. **Results:** The evolution of the production of reports per year has been upward. In 2020, the average number of references of the original articles was 38 and of the review articles, 200. Based on the Lotka index combined with the h index, the most prominent author was Joel Schwartz. The United States concentrated the largest production of scientific articles, which coincides with the location of the institutions with the highest affiliation of the authors. The 5 most frequent keywords were: air pollution, particulate matter, obesity, pollution and epigenetics. **Conclusions:** A line of research on obesity linked to DNA methylation, oxidative stress and PM2.5 is proposed; which will contribute to reducing this pandemic and, therefore, will impact the morbidity and mortality profiles of non-communicable diseases and COVID-19.

**Keywords:** bibliometrics, obesity, epigenetics, environmental pollutants, diet

### Resumen

**Introducción:** La obesidad es una enfermedad crónica resultante de factores ambientales, psicológicos y genéticos. El objetivo fue realizar una bibliometría de la literatura científica sobre esta afección relacionada con contaminantes ambientales, alimentación y epigenética, para dilucidar líneas de investigación. **Materiales y método:** Los documentos se gestionaron de la base de datos Web of Science. La estrategia de búsqueda fue Obesity AND (pollution OR contamination) en el campo Titles, AND (epigenetic\* OR obesity OR alimentación OR nutrición OR dieta) en Themes. Se encontraron 654 artículos: 577 investigaciones originales y 77 revisiones. Los artículos se exportaron en formato BibTeX para ser analizados con el programa Bibliometrix. **Resultados:** La evolución que ha tenido la producción de informes por año ha sido ascendente. En 2020, el promedio del número de referencias de los artículos originales fue de 38 y de los artículos de revisión, 200. Con base en el índice de Lotka aunado con el índice h, el autor más destacado fue Schwartz. Estados Unidos concentró la mayor producción de artículos científicos, lo que coincide con la ubicación de las instituciones con más adscripción de los autores. Las cinco palabras clave más frecuentes fueron: contaminación del aire, material particulado, obesidad, contaminación y epigenética. **Conclusiones:** Se propone una línea de investigación sobre la obesidad vinculada con la metilación del ADN, el estrés oxidativo y el material particulado fino, lo que contribuirá a reducir esta pandemia y, por lo tanto, impactará en los perfiles de morbimortalidad de las enfermedades no transmisibles y de la COVID-19.

**Palabras clave:** bibliometría, obesidad, epigenómica, contaminantes ambientales, alimentación

### Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica progresiva de etiología compleja, resultante de múltiples factores am-

bientales, psicológicos y genéticos, la cual se define como la acumulación de exceso de grasa corporal y un índice de masa corporal (IMC) igual o mayor de 30 kg/m<sup>2</sup>.<sup>1-4</sup> Al au-

mentar una unidad de IMC, se estima una reducción de la vida útil de siete meses;<sup>5</sup> además, ante la emergencia sanitaria por COVID-19 se ha detectado que las personas con obesidad son potencialmente más vulnerables a esta infección, demostrándose que el aumento de la mortalidad y el IMC alto se correlacionan con hospitalización, ventilación mecánica y disminución de la supervivencia.<sup>6,7</sup>

La actual transición epidemiológica se caracteriza por una disminución de la morbilidad de padecimientos infecciosos a enfermedades no transmisibles, incluida la obesidad, junto con un aumento en la esperanza de vida. En 2015, el 12% de los adultos en todo el mundo eran obesos, y un IMC elevado representaba 4 millones de muertes. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sobrepeso y la obesidad son la quinta causa de muerte a nivel global y un importante factor de riesgo para las enfermedades no transmisibles. Se ha proyectado que, a nivel mundial, 1350 millones y 573 millones de personas tendrán sobrepeso y obesidad, respectivamente, para el año 2030. La obesidad que comienza a una edad temprana se vuelve permanente durante la pubertad y continúa hasta la edad adulta.<sup>1-4,8-14</sup> La OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) señalan que la región de las Américas es la que presenta la mayor prevalencia de obesidad infantil y adulta; Estados Unidos ocupa el primer lugar, seguido de México.<sup>15,16</sup> En los últimos años, América Latina ha experimentado un proceso de urbanización acelerado, con importantes cambios demográficos, epidemiológicos y socioeconómicos, como la transición nutricional, la mayor asequibilidad y accesibilidad de alimentos altamente procesados o insalubres y cambios en los estilos de vida, con disminución de la actividad física.<sup>17-19</sup> Durante varias décadas, el paradigma clínico para el tratamiento de la obesidad ha sido una función simple de la ingesta de energía *versus* gasto calórico. Otros factores de riesgo bien estudiados implicados en la obesidad incluyen la genética, fumar durante el embarazo, el estrés, el microbioma y el momento del consumo de comida, entre otros.<sup>14</sup> Además de estos factores, en los últimos

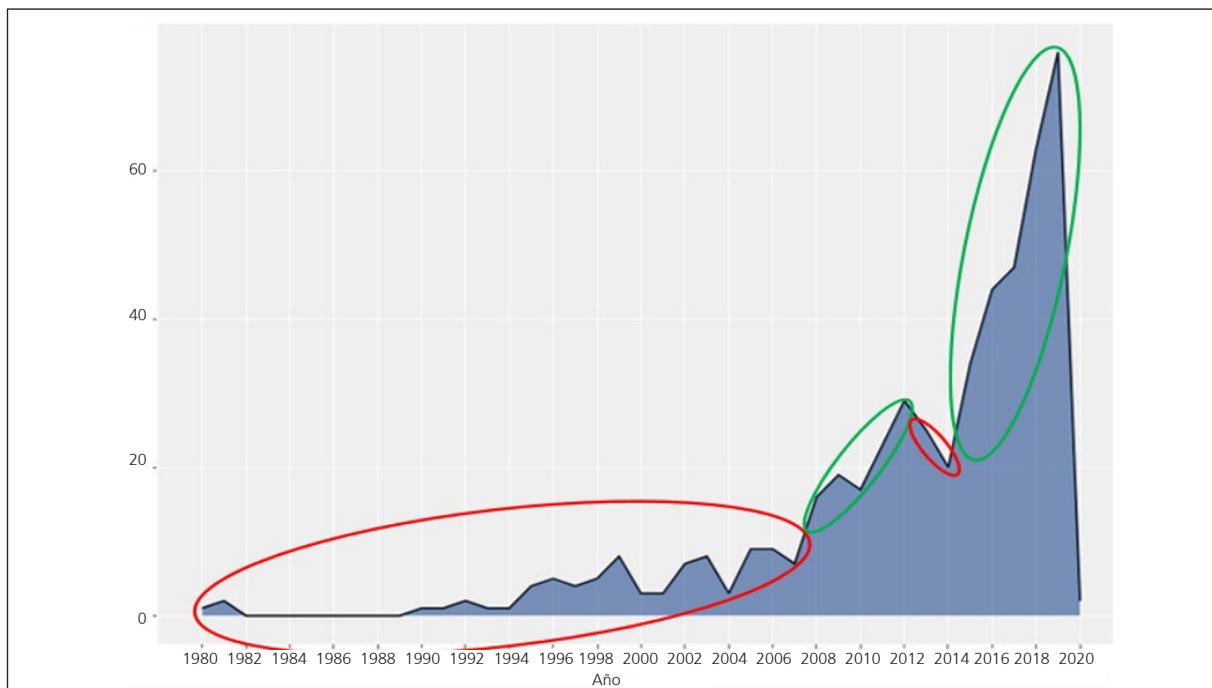
años se ha presentado evidencia científica sobre diversos contaminantes ambientales que podrían tener un papel clave en la prevalencia de la obesidad.<sup>20,21</sup> Es así, que el presente informe tiene como objetivo realizar un análisis bibliométrico de la literatura científica publicada sobre la obesidad y su relación con los contaminantes ambientales, la alimentación y los mecanismos epigenéticos, con la intención de dilucidar líneas de investigación que contribuyan a disminuir la pandemia de obesidad.

## Métodos

Se realizó un análisis bibliométrico de referencias gestionadas en diciembre de 2020 de la base de datos *Web of Science*. El perfil y la estrategia de búsqueda utilizados fue *obesity AND (pollution OR contamination)* en el campo *Title*, *AND (epigenetic\* OR obesity OR alimentation OR nutrition OR diet)* en el campo *Themes*. No se estableció ningún límite temporal ni otros criterios de exclusión. La búsqueda dio como resultado 654 referencias, de las cuales 577 correspondieron a investigaciones originales y 77 a artículos de revisión. Las referencias se exportaron en formato BibTeX para ser analizadas con el programa *Bibliometrix*, herramienta de código abierto para la investigación cuantitativa en bibliometría.<sup>22</sup> Las variables estudiadas fueron: evolución de las publicaciones por año, referencias, autores; productividad, grupos de investigación y adscripción; revistas, evolución de temas identificados a través de palabras clave y *keywords plus* y, finalmente, productividad por país.

## Resultados

Los resultados de la búsqueda hecha en la *Web of Science* comprenden un período que abarca desde 1980 hasta 2020. La evolución que ha tenido la producción de informes por año ha sido ascendente, con un comportamiento exponencial tal como lo predice la ley de crecimiento exponencial de Price,<sup>23</sup> mostrando una aceleración franca desde 2018 (Figura 1).



**Figura 1.** Número de publicaciones por año sobre obesidad y su relación con la contaminación ambiental, la alimentación y los mecanismos epigenéticos, de 1980 a 2020. Se indican en rojo los periodos de ciencia normal (producción plana, variabilidad mínima y descenso en la línea del tiempo), y en verde, los momentos de crisis o revolución del conocimiento (los picos de aceleración en la línea del tiempo).

## Referencias

El promedio del número de referencias del primer artículo original de 1980 contiene 38 citas, y los de 2020, una media de 60 referencias. Para el caso de artículos de revisión, el más antiguo que informa la *Web of Science* es de 1980 y presenta 39 citas, mientras que el promedio de las referencias de las revisiones de 2020 fue de 200.

## Autores

De los 3560 autores identificados en las referencias, 36 eran autores únicos y 2452, coautorías. El comportamiento de los autores coincide con lo establecido por Lotka en 1926,<sup>24</sup> que indica que el mínimo de autores concentra la mayor aportación de artículos.

Como se aprecia en la Figura 2, se identificaron seis redes de colaboración construidas entre los autores. La primera red trabaja las líneas de envejecimiento, métodos bioestadísticos, salud infantil y adolescente, enfermedad crónica, salud ambiental, genética y salud urbana. Esta red está conformada por Wolf, Peters, Baccarelli, Coull, Schwartz, Kloog, Cyrus, Zhong, Just, Wright y Byun. La segunda red se especializa en riesgos para la salud asociados con la exposición a la contaminación del aire y el ruido; está integrada por Gruziova, Xu, Merid, Auffray, Den Dekker, Anto, Sunyer, Bousquet, Soderhall, Kere, Pershagen, Koppelman, London, Melen, Korek y Bellander. La tercera red de colaboración está conformada por Lurmann, Breton y Jerrett, quienes trabajan los temas de exposición a la contaminación del aire y efectos sobre la salud, entorno construido, actividad física y cambio climático. La cuarta red trabaja líneas de investigación relacionadas con las ciencias ambientales, y la integran Sorensen, Tjonneland, Raaschou-Nielsen, Overvad y Andersen. La quinta red se especializa en afecciones cardiovasculares y enfermedades no transmisibles; la conforman Rajagopalan, Sun, Liu, Xu y Wang. La sexta red de colaboración la integran Hoogh, Vineis, Brunekreef, Hoek, Eeftens, Beelen, Key y Bueno de Mesquita, quienes trabajan sobre la línea de investigación "una sola salud" y evaluación de riesgos.

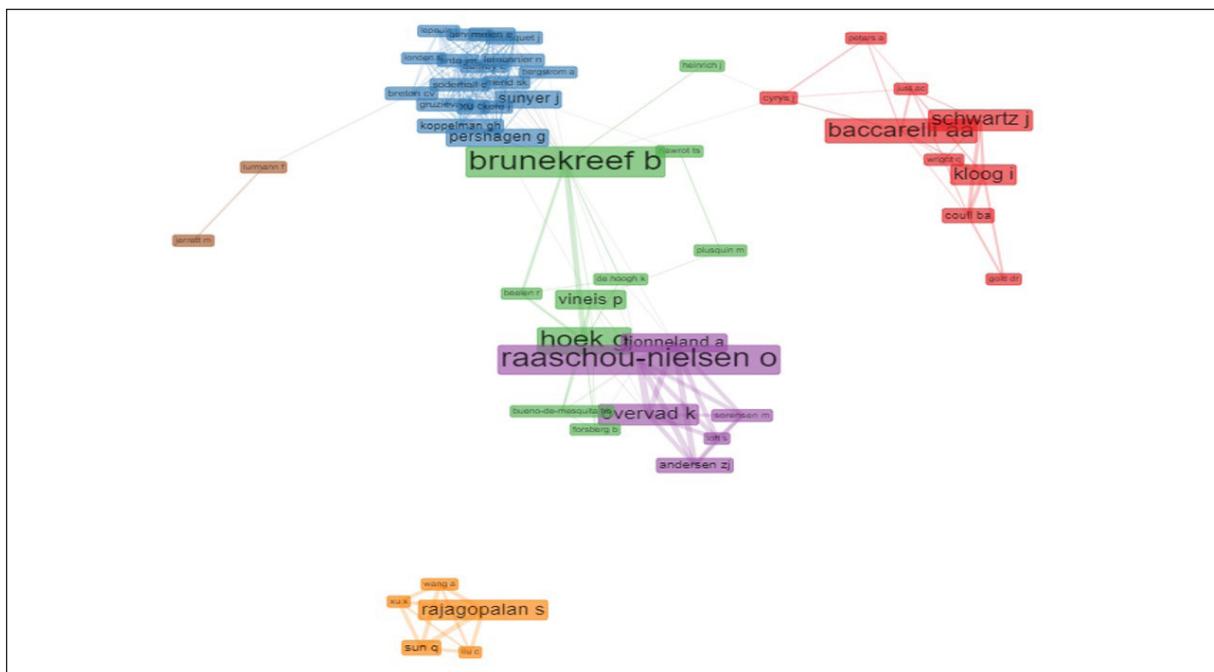
Las diez instituciones de adscripción que concentraron el mayor número de autores fueron: la Universidad de Harvard, con una frecuencia de 87; la Universidad Estatal de Ohio, 45; la Universidad de Utrecht, 38; la Universidad de Aarhus, 32; la Universidad de Columbia, la Escuela Icahn de Medicina de *Mount Sinai* y la Universidad de Copenhague, con una frecuencia de 31 cada una; la Universidad de California en Berkeley, 27; la Universidad de Columbia Británica y la Universidad de Michigan tuvieron una frecuencia de 25 cada una.

Seis de estas instituciones se ubican en los Estados Unidos, dos en Dinamarca, otra en Países Bajos y una más en Canadá.

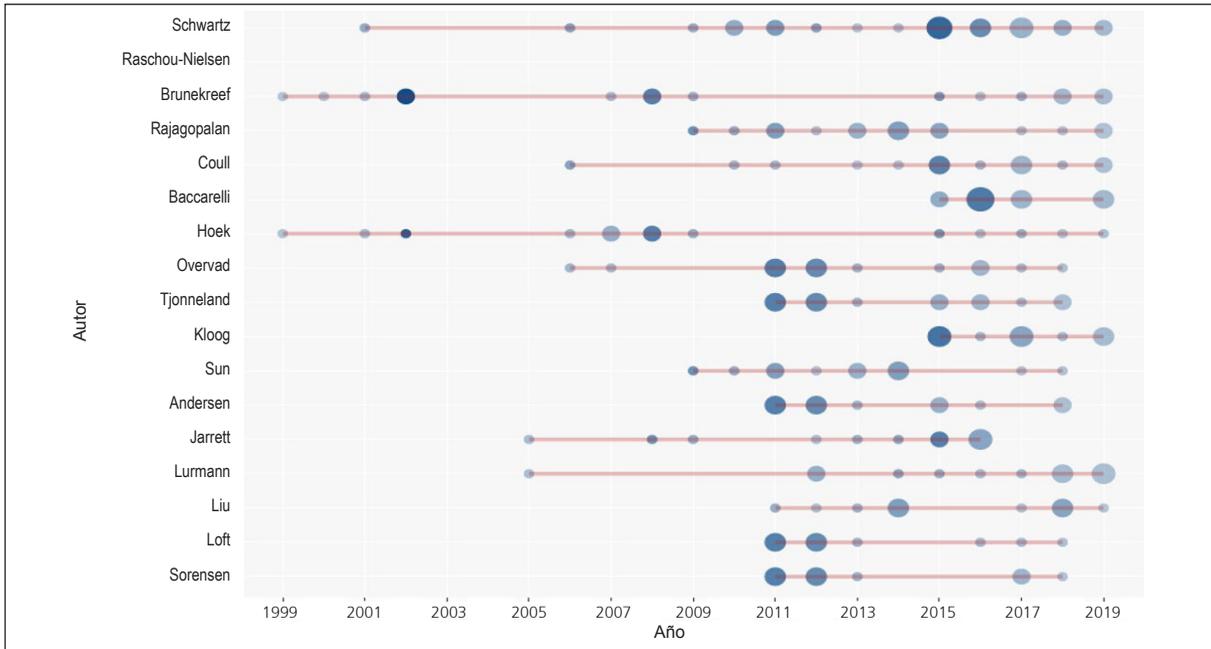
En relación con en el índice de Lotka sobre la productividad de los autores,<sup>25</sup> se reconocieron 17 como grandes productores. Sin embargo, estos autores han publicado de manera distinta a través del tiempo. Por ejemplo, Schwartz, autor ubicado a la cabecera, ha trabajado en el tema desde 2001, pero en 2015 fue su máxima producción, como se aprecia en la Figura 3. Con base en el índice de Lotka, aunado con el índice h sobre la productividad y el impacto de las publicaciones de los autores,<sup>26</sup> el autor más destacado identificado en este análisis bibliométrico fue Joel Schwartz, ya que es el único con el mayor número de publicaciones y con el índice h más alto. Le sigue Sanjay Rajagopalan que, aunque ocupa el tercer lugar como autor con mayor número de publicaciones, es el segundo con índice h más alto.

## Revistas

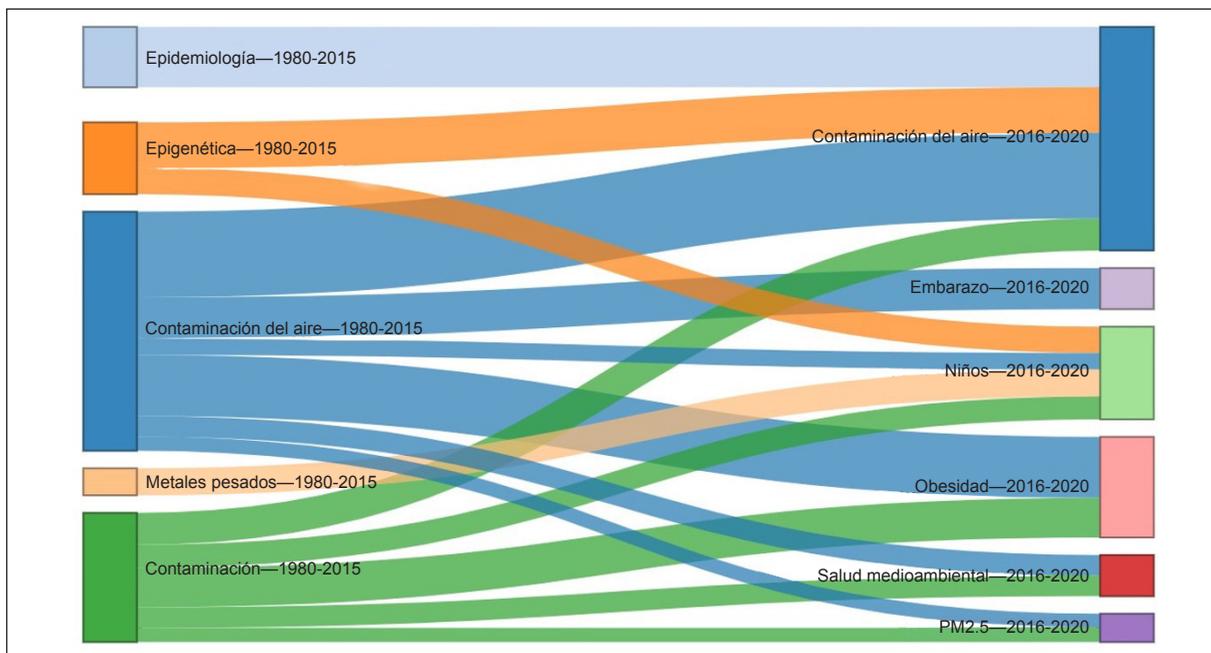
Se encontraron 226 revistas que publican artículos sobre obesidad y su relación con los contaminantes ambientales, la alimentación y los mecanismos epigenéticos. De estas, las que concentraron el mayor número de publicaciones fueron: *Environmental Health Perspectives* con un factor de impacto de 8.341 en 2019.<sup>27</sup> El factor de impacto de *Science of the Total Environment* en 2019 fue de 6.551.<sup>28</sup> *Environmental Pollution* tuvo un factor de impacto de 6.793 en 2019.<sup>29</sup> El factor de impacto de *Environment International* en 2019 fue de 7.577,<sup>30</sup> y *Journal*



**Figura 2.** Redes de colaboraciones entre investigadores sobre obesidad y su relación con la contaminación ambiental, la alimentación y los mecanismos epigenéticos.



**Figura 3.** Evolución de la productividad de los autores con mayor número de artículos sobre obesidad y su relación con la contaminación ambiental, la alimentación y los mecanismos epigenéticos. La línea representa la línea de tiempo de un autor. El tamaño de la burbuja es proporcional al número de documentos y la intensidad del color al total de citas por año.



**Figura 4.** Evolución temática basada en la aparición de las palabras clave propuestas por los autores. Las barras de colores a la izquierda representan las ideas científicas iniciales y las barras de la derecha, las ideas actuales. Las franjas en colores que van de las barras de la izquierda hacia la derecha, manifiestan el cambio por el que han transitado las ideas científicas de 1980 a 2020 y el ancho de las franjas es proporcional al número de publicaciones.

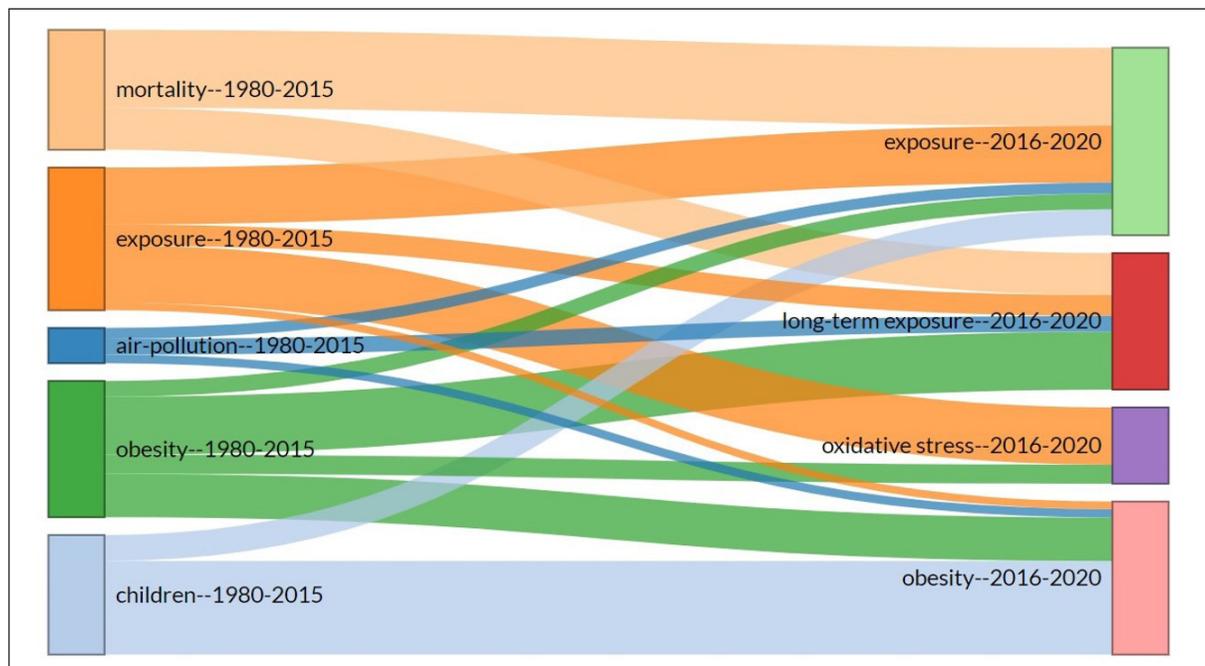
of *Epidemiology* tuvo un factor de impacto de 3.691 en 2019.<sup>31</sup>

### Palabras clave

Se encontró un total de 1224 palabras clave propuestas por los autores y 1879 *keywords plus*. De 1980 a 2020, las diez palabras clave más frecuentes fueron: contaminación del aire, material particulado, obesidad, contaminación, epigenética, asma, tránsito automovilístico, metilación del ADN, inflamación y metales pesados; mientras que exposición, obesidad, mortalidad, asociación, riesgo, salud, exposición a largo plazo, material particulado, inflamación y estrés oxidativo fueron las *keywords plus* más mencionadas en el mismo período.

La evolución que han tenido las menciones de las palabras clave y las *keywords plus* reflejan la evolución teórica conceptual que ha tenido el avance científico de la obesidad relacionada con la contaminación ambiental, la alimentación y la epigenética, como se muestra en las Figuras 4 y 5, respectivamente.

En las palabras clave propuestas por los autores, se reconocieron cinco ideas científicas publicadas de 1980 a 2015, a saber: epidemiología, mecanismos epigenéticos, contaminación del aire, metales pesados y contaminación en general. Mientras que, de 2016 a 2020, las ideas científicas derivadas de estas investigaciones fueron: contaminación del aire, embarazo, infancia, obesidad, salud ambiental y PM<sub>2.5</sub>. En ambos períodos, la idea científica



**Figura 5.** Evolución temática basada en la aparición de las *keywords plus*. Las barras de colores a la izquierda representan las ideas científicas iniciales, y las barras de la derecha, las ideas actuales. Las franjas en colores que van de las barras de la izquierda a las de la derecha, muestran el cambio por el que han transitado las ideas científicas de 1980 a 2020, y el ancho de las franjas es proporcional al número de publicaciones.

que concentró el mayor número de palabras fue la contaminación del aire. Sin embargo, cada idea, desde su origen en 1980, presentó una evolución particular. Epidemiología evoluciona a contaminación del aire; mecanismos epigenéticos a partir de 2016 se bifurca en dos ideas: contaminación del aire e infancia; contaminación del aire también en 2016 se ramifica en seis ideas: embarazo, infancia, obesidad, salud ambiental,  $PM_{2.5}$ , y la última rama se mantiene en contaminación del aire; metales pesados evoluciona a infancia; por su parte, la idea de contaminación en su sentido más genérico, evoluciona y se diversifica en cinco ideas: contaminación del aire, infancia, obesidad, salud ambiental y  $PM_{2.5}$ .

Las *keywords plus* registraron cinco ideas científicas en el período comprendido entre 1980 y 2015, y cuatro ideas entre 2016 y 2020. En el primero se identificó mortalidad, exposición, contaminación del aire, obesidad e infancia, mientras que en el segundo período se reconocieron como ideas científicas principales a la exposición en general, la exposición a largo plazo, el estrés oxidativo y la obesidad. En ambos períodos, las ideas científicas con mayor número de *keywords plus* fueron exposición y obesidad. No obstante, cada temática, desde su origen en 1980, presentó una evolución particular. A partir de 2016 mortalidad se bifurca en exposición en su sentido más genérico y exposición a largo plazo; exposición en 2016 se ramifica en cuatro: exposición a largo plazo, estrés oxidativo, obesidad y se conserva una cuarta como exposición; contaminación del aire se divide en tres: exposición en general, obesidad y exposición a largo plazo; obesidad se ramifica en cuatro: exposición genérica, exposición a largo plazo, estrés oxidativo y una cuarta se conserva como obesidad; y la idea de infancia se bifurca en exposición y obesidad.

### Países

Los 10 países con mayor número de autores de los artículos originales y de revisión sobre obesidad y su relación con la contaminación ambiental, la alimentación y

los mecanismos epigenéticos, de 1980 a 2020, fueron: Estados Unidos con una frecuencia de 760; China, 153; Canadá, 134; Holanda, 126; España, 121; Reino Unido, 101; Italia, 95; Dinamarca, 94; Francia y Alemania con una frecuencia de 82 cada una. De estos países, Estados Unidos, Canadá y Francia son los que publican más artículos en colaboración con grupos de investigación de otros países.

### Conclusión

La obesidad es un problema de salud pública que, con la pandemia de COVID-19, puso de manifiesto aún más su relevancia porque disminuye significativamente la esperanza y la calidad de vida de las poblaciones a nivel mundial, agudizándose en zonas con alta prevalencia de obesidad, como sucede en el continente americano.

La tendencia en investigación sobre la obesidad relacionada con la contaminación ambiental, la alimentación y los mecanismos epigenéticos es ascendente y tiene un punto de aceleración notable a partir de 2018. Nuestro resultado coincide con lo informado por Manoel Alves y colaboradores en 2019.<sup>32</sup> Este comportamiento puede ser interpretado como un aumento en el interés por comprender cómo la contaminación ambiental está correlacionada con la obesidad. Si dicho comportamiento continúa, se puede esperar que las áreas del conocimiento relacionadas aceleren las explicaciones.

En relación con lo anterior, y tomando en cuenta el número de referencias bibliográficas de los artículos analizados, se identificó en el presente estudio el patrón en ascenso predicho por Derek de Solla Price en 1965,<sup>33</sup> que al aumentar el número de citas se enriquecen los artículos cada vez más desde una perspectiva teórica, por lo que la predicción realizada por de Solla Price es pertinente.

En lo concerniente a los autores, se reconocieron seis redes de colaboración, tres de ellas trabajan la línea de riesgos para la salud asociados con la exposición a la contaminación ambiental, dos se especializan en enfermedades no transmisibles, y una, desde la veterinaria, trabaja

la línea de “una sola salud” y la evaluación de riesgos. Nuestro resultado es coincidente con lo informado por Khan y colaboradores,<sup>34</sup> por Aletaha y colaboradores,<sup>35</sup> y por Nicastro y colaboradores.<sup>36</sup> Si bien sus trabajos no especifican los temas de las redes de colaboración como se muestra en este análisis bibliométrico, revelan la existencia de un número semejante de redes de investigadores.

Acerca de la bibliometría por países, Estados Unidos concentró la mayor producción de artículos científicos, quintuplicando casi la productividad del país que está en segundo lugar: China; esto coincide con la ubicación de las instituciones con más adscripción de los autores. Nuestros datos concuerdan con los reportes de Khan y colaboradores,<sup>34</sup> Yao y colegas,<sup>37</sup> y con los de Zhao y su grupo.<sup>38</sup> Estos resultados son congruentes con la obesidad como problema de salud pública, y es Estados Unidos el país con mayor número de personas con esta enfermedad.<sup>15,16</sup>

En relación con las palabras clave propuestas por los autores y con las *keywords plus* se identificó que los contaminantes ambientales inicialmente investigados fueron los metales pesados y la exposición a la contaminación del aire, pero en la actualidad se evalúa específicamente la exposición a largo plazo y, de manera más reciente aún, se analiza el papel que podrían tener las PM<sub>2.5</sub> en la evolución de la obesidad; por su parte, considerando las redes de colaboración entre los autores, se puede reconocer el surgimiento del paradigma de la salud ambiental en el estudio de la prevalencia de obesidad.

Se identificó que la alimentación continúa considerándose como la principal etiología de la obesidad, investigándose primero su comportamiento epidemiológico, especialmente durante el embarazo y la infancia. Nuestro resultado coincide con lo informado por Kiss y colaboradores,<sup>39</sup> y podría explicarse con la hipótesis de los DOHaD. Esta hipótesis ha destacado el vínculo entre las fases periconcepcional, fetal y temprana de la vida infantil, con la posterior aparición de la obesidad adulta y el síndrome metabólico. La hipótesis de los DOHaD propone que el grado de desajuste entre los entornos prenatal y posnatal es un determinante importante del riesgo de enfermedad posterior.<sup>1,40</sup>

El mecanismo epigenético más frecuente en este análisis bibliométrico fue la metilación del ADN, lo que no concuerda con lo señalado por Alves y colaboradores<sup>32</sup> en 2019. Esta anomalía podría explicarse por el análisis que los autores hicieron a sus palabras clave, ya que al haber empleado como perfil de búsqueda “micro-ARN”,

el único mecanismo epigenético identificado en su bibliometría relacionado con la obesidad fue precisamente el dependiente del ARN; incluso, contabilizaron como palabras más frecuentes las empleadas en su perfil de búsqueda. No obstante, lo importante para resaltar es que los estudios epigenéticos han ofrecido en los últimos años valiosas herramientas para comprender la pandemia de obesidad, postulándose como mecanismos moleculares etiológicos en la hipótesis de los DOHaD, informándose también asociados con los contaminantes ambientales, las modificaciones de la microbiota intestinal, el estrés oxidativo y la ingesta de alimentos desequilibrados, que pueden inducir, a través de mecanismos epigenéticos, aumento de peso y consecuencias metabólicas alteradas.<sup>1,41-45</sup>

Ahora bien, los artículos publicados acerca de la obesidad y su relación con los contaminantes ambientales, la alimentación y los mecanismos epigenéticos que fueron empleados en esta bibliometría se recopilaron de la base de datos *Web of Science* y se analizaron de manera exhaustiva y objetiva.

Sin embargo, el escaso número de publicaciones en idiomas distintos del inglés limita la recopilación de datos científicos de países menos desarrollados.

Este análisis bibliométrico expone los indicios de la evolución de ideas científicas y el surgimiento de nuevos paradigmas de la obesidad relacionada con la contaminación ambiental, la alimentación y los mecanismos epigenéticos, de lo cual podemos deducir que se abren varias áreas de oportunidad para probables líneas de investigación a futuro, lo que se refuerza con el crecimiento exponencial de las publicaciones. Así, se propone una línea de investigación sobre la obesidad que retome los siguientes temas: metilación del ADN, estrés oxidativo y PM<sub>2.5</sub>.

Otro aspecto a destacar es la importancia de iniciar y desarrollar una red latinoamericana que investigue este aspecto y que inicialmente puede ser apuntalada por Schwartz y Rajagopalan. Además, diseñar estrategias de socialización del conocimiento con otras regiones del mundo que, por resultados de esta bibliometría, no están considerando la obesidad como objeto de estudio prioritario, con lo que se corre el riesgo de aumentar esta epidemia con las repercusiones propias en la salud pública.

La investigación científica sobre la obesidad que considere los nuevos paradigmas aportados a través de la presente bibliometría, contribuirá a reducir esta pandemia y, por lo tanto, impactará en los perfiles de morbimortalidad de las enfermedades no transmisibles y de la COVID-19.

Copyright © Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC), 2022  
www.siic.salud.com

*Los autores no manifiestan conflictos de interés.*

## Bibliografía

1. Heindel JJ, Blumberg B. Environmental obesogens: mechanisms and controversies. *Annu Rev Pharmacol Toxicol* 6(59):89-106, 2019.
2. Gilbert M, Raman J, Sui Z. Cognitive remediation-enabled cognitive behaviour therapy for obesity: a case series. *Eat Weight Disord* 26(1):103-114, 2021.

3. Demir N, Bilgic A. Determinants of obesity in Turkey: appetite or disease? *J Theory Pract Dent Public Health* 27:151-161, 2019.
4. Darbandi M, Najafi F, Pasdar Y, Mostafaei S, Rezaeian S. Factors associated with overweight and obesity in adults using structural equation model: mediation effect of physical activity and dietary pattern. *Eat Weight Disord* 25(6):1561-1571, 2020.

5. Joshi PK, Pirastu N, Kentistou KA, Fischer K, Hofer E, Schraut KE, et al. Genome-wide meta-analysis associates HLA-DQA1/DRB1 and LPA and lifestyle factors with human longevity. *Nat Commun* 8(1):910, 2017.
6. Tartof SY, Qian L, Hong V, Wei R, Nadjafi RF, Fischer H, et al. Obesity and mortality among patients diagnosed with COVID-19: results from an integrated health care organization. *Ann Intern Med* 173(10):773-781, 2020.
7. Albashir AAD. The potential impacts of obesity on COVID-19. *Clin Med (Lond)* 20(4):e109-e113, 2020.
8. De Toro-Martín J, Guénard F, Tchernof A, Hould FS, Lebel S, Julien F, et al. Body mass index is associated with epigenetic age acceleration in the visceral adipose tissue of subjects with severe obesity. *Clin Epigenetics* 11(1):172, 2019.
9. Top FÜ, Kaya B, Tepe B, Avci E. Physio-psychosocial and metabolic parameters of obese adolescents: health-promoting lifestyle education of obesity management. *Community Ment Health J* 55(8):1419-1429, 2019.
10. Henriques A, Azevedo A, Lunet N, Moura-Ferreira P, Do Carmo I, Silva S. Obesity-related knowledge and body mass index: a national survey in Portugal. *Eat Weight Disord* 25(5):1437-1446, 2020.
11. Ford ND, Patel SA, Narayan KM. Obesity in low- and middle-income countries: burden, drivers, and emerging challenges. *Annu Rev Public Health* 38:145-164, 2017.
12. Poulsen PH, Biering K, Winding TN, Nohr EA, Petersen LV, Ulijaszek SJ, Andersen JH. How does psychosocial stress affect the relationship between socioeconomic disadvantage and overweight and obesity? Examining Hemmingsson's model with data from a Danish longitudinal study. *BMC Public Health* 19(1):1475, 2019.
13. Tanwi TS, Chakrabarty S, Hasanuzzaman S, Saltmarsh S, Winn S. Socioeconomic correlates of overweight and obesity among ever-married urban women in Bangladesh. *BMC Public Health* 19(1):842, 2019.
14. Fang V, Gillespie C, Crowe R, Popeo D, Jay M. Associations between medical students' beliefs about obesity and clinical counseling proficiency. *BMC Obes* 6:5, 2019.
15. Organización Panamericana de la Salud. Prevención de la Obesidad. [Internet]. Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud; 2021[consultado 2020 18 de abril]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/prevencion-obesidad>.
16. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Políticas y programas alimentarios para prevenir el sobrepeso y la obesidad: Lecciones aprendidas. 1ª ed. Chile: FAO, 2018.
17. Ferrari G, Werneck AO, Da Silva DR, Kovalskys I, Gómez G, Rigotti A, et al.; ELANS Study Group. Is the perceived neighborhood built environment associated with domain-specific physical activity in Latin American adults? An eight-country observational study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 17(1):125, 2020.
18. Otterbach S, Oskorouchi HR, Rogan M, Qaim M. Using Google data to measure the role of Big Food and fast food in South Africa's obesity epidemic. *World Dev* 140:105368, 2021.
19. Wang X, Yin C, Shao C. Heterogeneous relationships between the health-related lifestyle and risk of overweight and obesity in urbanizing China. *J Transp Health* 20:101023, 2021.
20. Parastar S, Ebrahimpour K, Hashemi M, Maracy MR, et al. Association of urinary concentrations of four chlorophenol pesticides with cardiometabolic risk factors and obesity in children and adolescents. *Environ Sci Pollut Res Int* 25:4516-4523, 2018.
21. Savastano S, Tarantino G, D'Esposito V, Passaretti F, Cabaro S, Liotti A, et al. Bisphenol-A plasma levels are related to inflammatory markers, visceral obesity and insulin-resistance: a cross-sectional study on adult male population. *J Transl Med* 13:169, 2015.
22. Aria M, Cuccurullo C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *J Informetr* 11(4):959-975, 2017.
23. Price J D. *Diseases of science*, en *Science Since Babylon*, ed. ampliada, New Haven y London: Yale University Press; 1975. Pp. 161-195.
24. Lotka AJ. The frequency distribution of scientific productivity. *J Wash Acad Sci* 16(12):317-323, 1926.
25. Smolinsky L. Discrete power law with exponential cutoff and Lotka's law. *JASIST* 68(7):1792-1795, 2017.
26. Hirsch JE, Buela-Casal G. The meaning of the h-index. *Int J Clin Health Psychol* 14(2):161-164, 2014.
27. Clarivate Analytics. Journal Citation Reports. Environmental Health Perspectives [Internet]. Londres: Clarivate Analytics [Consultado 7 may 2021]. Disponible en: <http://journalprofile.clarivate.com.conricyt.remotexs.co/jif/home/?journal=ENVIRON%20HEALTH%20PERSP&year=2019&editions=SCIE&psid=H1-fZrV3x2BSx2FPIONmco9BGsuRUUpb79iwVJwl-18x2ddG9fnEuY29wPrQKQ8eH2vwx3Dx3Dbx2BrTEekycynChMHMoQodlgx3Dx3D-WwpRYkX4Gz8e7T4uNI5SUQx3Dx3D-wBEj1mx2B0mykql8H4kstFLwx3Dx3D>.
28. Clarivate Analytics. Journal Citation Reports. Science of the Total Environment [Internet]. Londres: Clarivate Analytics [Consultado 7 may 2021]. Disponible en: <http://journalprofile.clarivate.com.conricyt.remotexs.co/jif/home/?journal=SCI%20TOTAL%20ENVIRON&year=2019&editions=SCIE&psid=H1-fZrV3x2BSx2FPIONmco9BGsuRUUpb79iwVJwl-18x2ddG9fnEuY29wPrQKQ8eH2vwx3Dx3Dbx2BrTEekycynChMHMoQodlgx3Dx3D-WwpRYkX4Gz8e7T4uNI5SUQx3Dx3D-wBEj1mx2B0mykql8H4kstFLwx3Dx3D>.
29. Clarivate Analytics. Journal Citation Reports. Environmental Pollution [Internet]. Londres: Clarivate Analytics [Consultado 7 may 2021]. Disponible en: <http://journalprofile.clarivate.com.conricyt.remotexs.co/jif/home/?journal=ENVIRON%20POLLUT&year=2019&editions=SCIE&psid=H1-fZrV3x2BSx2FPIONmco9BGsuRUUpb79iwVJwl-18x2ddG9fnEuY29wPrQKQ8eH2vwx3Dx3Dbx2BrTEekycynChMHMoQodlgx3Dx3D-WwpRYkX4Gz8e7T4uNI5SUQx3Dx3D-wBEj1mx2B0mykql8H4kstFLwx3Dx3D>.
30. Clarivate Analytics. Journal Citation Reports. Environment International [Internet]. Londres: Clarivate Analytics [Consultado 7 may 2021]. Disponible en: <http://journalprofile.clarivate.com.conricyt.remotexs.co/jif/home/?journal=ENVIRON%20INT&year=2019&editions=SCIE&psid=H1-fZrV3x2BSx2FPIONmco9BGsuRUUpb79iwVJwl-18x2ddG9fnEuY29wPrQKQ8eH2vwx3Dx3Dbx2BrTEekycynChMHMoQodlgx3Dx3D-WwpRYkX4Gz8e7T4uNI5SUQx3Dx3D-wBEj1mx2B0mykql8H4kstFLwx3Dx3D>.
31. Clarivate Analytics. Journal Citation Reports. Journal of Epidemiology [Internet]. Londres: Clarivate Analytics [Consultado 7 may 2021]. Disponible en: <http://journalprofile.clarivate.com.conricyt.remotexs.co/jif/home/?journal=J%20EPIDEMIOLOG&year=2019&editions=SCIE&psid=H1-fZrV3x2BSx2FPIONmco9BGsuRUUpb79iwVJwl-18x2ddG9fnEuY29wPrQKQ8eH2vwx3Dx3Dbx2BrTEekycynChMHMoQodlgx3Dx3D-WwpRYkX4Gz8e7T4uNI5SUQx3Dx3D-wBEj1mx2B0mykql8H4kstFLwx3Dx3D>.
32. Manoel Alves J, Handerson Gomes Teles R, do Valle Gomes Gatto C, Muñoz VR, Regina Cominetti M, Garcia de Oliveira Duarte AC. Mapping research in the obesity, adipose tissue, and microRNA field: A bibliometric analysis. *Cells* 8(12):1581, 2019.
33. De Solla D. Networks of scientific papers. *Science* 49(3683):510-515, 1965.
34. Khan A, Choudhury N, Uddin S, Hossain L, Baur LA. Longitudinal trends in global obesity research and collaboration: a review using bibliometric metadata. *Obes Rev* 17(4):377-85, 2016.

35. Aletaha A, Soltani A, Dokhani F. Evaluating obesity publications: from bibliometrics to altmetrics. *JDMDC* 2021; doi: 10.1007/s40200-021-00758-7.
36. Nicastro HL, Belter CW, Lauer MS, Coady SA, Fine LJ, Loria CM. The productivity of NHLBI-Funded Obesity Research, 1983-2013. *Obesity* 24(6):1356-1365, 2016.
37. Yao HQ, Wan JY, Wang CZ, Li LR, Wang J, Li YS, et al. Bibliometric analysis of research on the role of intestinal microbiota in obesity. *Peer J* 6, 2018.
38. Zhao N, Tao KX, Wang GB, Xia ZF. Global obesity research trends during 1999 to 2017 A bibliometric analysis. *Medicine* 98(4), 2019.
39. Kiss A, Fritz P, Lakner Z, Soos S. Linking the dimensions of policy-related research on obesity: a hybrid mapping with multicluster topics and interdisciplinarity maps. *Scientometrics* 122(1):159-213, 2020.
40. Li M, Sloboda DM, Vickers MH. Maternal obesity and developmental programming of metabolic disorders in offspring: evidence from animal models. *Exp Diabetes Res* 9, 2011.
41. Lopomo A, Burgio E, Migliore L. Epigenetics of obesity. *Prog Mol Biol Transl Sci* 140:151-184, 2016.
42. Vijayakanthi N, Grealley JM, Rastogi D. Pediatric obesity-related asthma: The role of metabolic dysregulation. *Pediatrics* 137(5):e20150812, 2016.
43. Xue J, Ideraabdullah FY. An assessment of molecular pathways of obesity susceptible to nutrient, toxicant and genetically induced epigenetic perturbation. *J Nutr Biochem* 30:1-13, 2016.
44. Oliveira PF, Sousa M, Silva BM, Monteiro MP, Alves MG. Obesity, energy balance and spermatogenesis. *Reproduction* 153(6):R173-R185, 2017.
45. An R, Ji M, Yan H, et al. Impact of ambient air pollution on obesity: a systematic review. *Int J Obes* 42:1112-1126, 2018.

**Información relevante**

# La obesidad y su relación con los contaminantes ambientales, la alimentación y los mecanismos epigenéticos

## Respecto a la autora



**Sagrario Lobato Huerta.** Médica cirujana y partera. Facultad de Medicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. Doctorante en Ciencias Aplicadas al Aprovechamiento de los Recursos Naturales, Centro de Estudios Justo Sierra, Sinaloa, México. Investigación doctoral referida a la obesidad asociada con los contaminantes ambientales. Profesora investigadora de tiempo completo en la Licenciatura de Médico Cirujano en la Universidad de la Salud del Estado de Puebla, México. Línea de investigación, las enfermedades de impacto en Salud Pública y Epidemiología. Maestra y especialista en Medicina Social. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Ciudad de México, México

## Respecto al artículo

La tendencia en investigación sobre la obesidad relacionada con la contaminación ambiental, la alimentación y los mecanismos epigenéticos es ascendente y tiene un punto de aceleración notable a partir de 2018. Este comportamiento puede ser interpretado como un aumento en el interés por comprender cómo la contaminación ambiental está correlacionada con la obesidad.

## La autora pregunta

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) estipulan que la región de las Américas es la que presenta la mayor prevalencia de obesidad infantil y adulta.

**En cuanto a la obesidad, es correcto afirmar que:**

- A** Se define como la acumulación de exceso de grasa corporal y un índice de masa corporal (IMC) igual o mayor de 30 kg/m<sup>2</sup>.
- B** Al aumentar una unidad de IMC, se estima una reducción de la vida útil de siete meses.
- C** Las personas con obesidad son potencialmente más vulnerables a presentar COVID-19 y a reducir la supervivencia.
- D** El estrés, el microbioma y la genética son factores de riesgo para presentar obesidad.
- E** Todas son correctas.

**Corrobore su respuesta:** [www.siicsalud.com/dato/evaluaciones.php/168068](http://www.siicsalud.com/dato/evaluaciones.php/168068)

## Palabras clave

bibliometría, obesidad, epigenómica, contaminantes ambientales, alimentación

## Keywords

*bibliometrics, obesity, epigenetics, environmental pollutants, diet*

## Lista de abreviaturas y siglas

IMC, índice de masa corporal; OMS, Organización Mundial de la Salud; OPS, Organización Panamericana de la Salud.

## Cómo citar

Lobato Huerta S, Bucio Pacheco M, Salomón Soto VM. La obesidad y su relación con los contaminantes ambientales, la alimentación y los mecanismos epigenéticos. *Salud i Ciencia* 25(2):82-90, May-Jun 2022.

## How to cite

Lobato Huerta S, Bucio Pacheco M, Salomón Soto VM. Obesity related to environmental pollutants, diet and epigenetic mechanisms. *Salud i Ciencia* 25(2):82-90, May-Jun 2022.

## Orientación

Clínica, Epidemiología

## Conexiones temáticas

