

DOI: <https://doi.org/10.70208/3007.8245.v6.n1.419>

Compuestos tóxicos en los líquidos de vapeo y su efecto en la función pulmonar: Revisión narrativa

Montserrat Ortega Ramosortegaramosmonserrat115@gmail.com<https://orcid.org/0009-0005-5244-7749>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
México**José Arias Rico**jose_arias@uaeh.edu.mx<https://orcid.org/0000-0003-0219-0410>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
México**Diana Laura Molina Avilez**diana_molina@uaeh.edu.mx<https://orcid.org/0000-0003-0219-0410>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
México

RESUMEN

En los últimos años, el uso de cigarrillos electrónicos ha aumentado considerablemente, lo que ha generado preocupaciones sobre sus posibles efectos en la salud respiratoria. Los productos de vapeo contienen muchos componentes químicos y pueden alterarse cuando se calientan o aerosolizan en compuestos nocivos. El objetivo de este estudio fue analizar la evidencia actual sobre los compuestos tóxicos en los líquidos de vapeo y su efecto en la función pulmonar. Metodológicamente, se realizó una revisión narrativa de la literatura a través de bases de datos electrónicas, incluyendo PubMed, Web of Science y Google Scholar, estudios en inglés y español realizados entre 2021 y 2026. Se utilizaron términos como "cigarrillos electrónicos", "vapeo", "e-líquidos", "compuestos tóxicos", "función pulmonar", "efectos pulmonares" y "salud respiratoria". Los resultados de esta investigación demuestran una reducción de la capacidad pulmonar y la respuesta inmune del tejido respiratorio en usuarios habituales y modelos experimentales. Por lo tanto, aunque se puede considerar más benigno como sustituto de la inhalación estándar, los cigarrillos electrónicos también contienen tóxicos que pueden afectar la capacidad pulmonar. Se necesitarán estudios longitudinales para obtener una mayor comprensión de su impacto a largo plazo y para reforzar la regulación sanitaria.

Palabras clave: cigarrillos electrónicos, vapeo, e-líquidos, compuestos tóxicos, función pulmonar



Toxic compounds in vaping liquids and their effect on lung function: narrative Review

ABSTRACT

In recent years, the use of electronic cigarettes has increased considerably, raising concerns about their potential effects on respiratory health. Vaping products contain many chemical components and can be altered when heated or aerosolized into harmful compounds. The objective of this work is to analyze the current evidence on toxic compounds in vaping liquids and their effect on lung function. The methodology was a narrative literature review was conducted, including studies accessed through electronic databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar, in English and Spanish, published between 2021 and 2026. Terms used included "electronic cigarettes," "vaping," "e-liquids," "toxic compounds," "lung function," "pulmonary effects," and "respiratory health." The results of this research demonstrate a reduction in lung capacity and respiratory tissue immune response in regular users and experimental models. Therefore, while they may be considered a more benign substitute for standard inhalation, e-cigarettes also contain toxins that can affect lung capacity. Longitudinal studies will be needed to gain a better understanding of their long-term impact and to strengthen health regulations.

Keywords: electronic cigarettes, vaping, e-liquids, toxic compounds, lung function



INTRODUCCIÓN

“Vapear” es el proceso de inhalar un aerosol que se produce al calentar un líquido que contiene varias sustancias como nicotina, cannabinoides, aromatizantes y aditivos. Existen varios dispositivos disponibles para generar este aerosol, incluidos los cigarrillos electrónicos también conocidos como vapeadores, que funcionan con baterías o los mods de vaporizador. (López, 2022)

Hoy en día, se ha convertido en una de las modas más perjudiciales para la salud a las cuales tienen acceso poblaciones de corta edad como los adolescentes, siendo estos los principales usuarios del famoso vapeador. Este fenómeno es actualmente uno de los mayores problemas de salud pública y a pesar de su reciente aparición han causado un auge en los jóvenes, que además es un problema creciente. (Bonilla, 2023)

Los vapeadores son cigarrillos electrónicos con un sistema electrónico inhalador, diseñado en su origen para simular el consumo de tabaco siendo como una alternativa para los jóvenes de hoy en día. Este es caracterizado por sus diferentes presentaciones como sabor, color y olor, convirtiéndose así en una “moda” de consumo de dichos cigarrillos. Estos productos alternativos al tabaco contienen sustancias químicas y toxinas nocivas que imponen riesgos para la salud. (López, 2025)

Estos dispositivos son diseñados para administrar nicotina, contienen una mezcla de sustancias que pueden incluir derivados del glicerol, metales pesados (níquel, plomo, cadmio) productos frecuentes del calentamiento por pirólisis o procedentes de la batería, algunas sustancias potencialmente carcinógenas que se pueden liberar con el calor producido por el dispositivo (acetaldehído, formaldehído, benceno) y aromatizantes; estos aromatizantes suelen enmascarar el sabor del tabaco, haciendo que los vapeadores resulten especialmente atractivos para los jóvenes . (Larenas, 2022)

Se han encontrado más de 80 componentes en el aerosol inhalado de manera habitual, este aerosol alcanza ampliamente al sistema respiratorio, tanto en vías aéreas de conducción como en zonas alveolares, debido al pequeño tamaño de las partículas generadas. En las mezclas originales se han encontrado variados tóxicos como el acetaldehído, diacetilo o 2-3 butanodiona, dihidroxiacetona, entre otros, todos ellos asociados a lesión pulmonar. Actualmente, existe un incremento de síntomas respiratorios en sujetos con pulmones sanos, empeoramiento de síntomas respiratorios en pacientes



con asma, enfermedad obstructiva crónica (EPOC) y fibrosis quística, así como un incremento en la virulencia de microorganismos como *Staphylococcus aureus* y un aumento en la tasa de infecciones por rinovirus. (Fiallos, 2024)

Actualmente, estos sistemas electrónicos de administración de nicotina (SEAN) comienzan a ser muy populares entre la población en general, específicamente en jóvenes y adolescentes. (Larenas, 2022)

Los líquidos que se emplean en los SEAN tienen colores muy llamativos, son combinaciones de componentes químicos muy tóxicos, “los saborizantes que se utilizan para que se aprecie menos el sabor del tabaco y sepa a durazno, mango u otros sabores, hacen que los que no tengan una ‘percepción adecuada del riesgo, ya que algunos colorantes por ejemplo los rojos, pueden llegar a producir cáncer. Sin embargo, todo esto le llama mucho la atención a este grupo etario y los induce rápidamente a la adicción. (Carrillo, 2022)

Mecanismo de acción

Dentro de los componentes principales que tiene el SEAN se encuentra una batería recargable de litio, una cámara de vaporización que contiene un atomizador y una bobina de calentamiento y un cartucho en el que se almacena el líquido del producto. (Jaimes, 2026)

Esta fuente de energía en forma de batería recargable calienta una resistencia en el interior de un tanque donde se encuentra un líquido, el cual contiene diversas sustancias orgánicas e inorgánicas, que se van transformando en vapor. El vapor generado por el calentamiento de dicho líquido se inhala a través de una boquilla para llegar directamente al sistema respiratorio de quien los utiliza. (López, 2025)

Los vaporizadores tienen como característica principal ser una alternativa supuestamente saludable para las personas con adicción al tabaco, puesto que los líquidos que utilizan estos dispositivos contiene dosis de nicotina similares al de los cigarrillos convencionales. (Carrillo, 2022)

Fundamentación Metodológica

Esta revisión incluyó investigaciones relacionadas al impacto de los líquidos de vapeo y cigarrillos electrónicos en la salud pulmonar, publicadas en los últimos 5 años. Se realizó una búsqueda en bases de datos electrónicas, incluyendo PubMed, Web of Science y Google Scholar, con un análisis bibliográfico sistemático que involucró publicaciones en inglés y español.



La estrategia de búsqueda requirió combinaciones de palabras clave y términos como "cigarrillos electrónicos", "vapeo", "e-líquidos", "compuestos tóxicos", "función pulmonar", "efectos pulmonares" y "salud respiratoria". Los criterios de inclusión fueron: artículos originales, revisiones sistemáticas y meta-análisis, estudios publicados entre 2021 y 2026, investigaciones que evaluaran la composición química de los líquidos para vapear o sus efectos en la función pulmonar, y estudios en humanos o modelos experimentales relevantes.

Se excluyeron artículos duplicados, estudios que carecían de información, publicaciones no revisadas por pares y aquellos que no mencionaban claramente la conexión entre el vapeo y la función pulmonar.

Dado que la revisión era de naturaleza narrativa, no se realizó un análisis cuantitativo ni un meta-estudio, aunque la discusión de los resultados siguió siendo crítica debido a la calidad metodológica y las limitaciones de los estudios revisados.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 17 estudios en esta revisión. Estudios enfocados en adolescentes y adultos jóvenes, con un enfoque en los efectos respiratorios del uso de vapeadores y cigarrillos electrónicos.

(Larenas, 2022) nos menciona que el uso de vapeadores se ha relacionado con enfermedades como bronquitis crónica, asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Esto debido a que la mayoría utilizan componentes que irritan las vías respiratorias, tales como el propilenglicol, la a-creolina y también aldehídos; la exposición prolongada a estos químicos se asocia a disminución de la capacidad pulmonar en los seres humanos, bronquiolitis, entre otros. (Carrillo, 2022)

De acuerdo con (López, 2022) actualmente existe mucha discusión sobre los efectos dañinos para la salud producidos por estos dispositivos y su utilidad como adyuvante en terapia para cesar el cigarro tradicional. Es así como una gran parte de la población en general ha sido engañada con la estrategia de reducción del daño y permanezca anclada en el consumo de otras formas de nicotina con la vaga ilusión de un consumo seguro.

(Calderón, 2022) nos menciona la lesión pulmonar asociada al uso de cigarrillos electrónicos (EVALI), una enfermedad respiratoria aguda o subaguda que puede ser grave y potencialmente mortal.



Este dato refuerza la investigación de (Cebrián, 2025) la cual concluye que los cigarros electrónicos son el principal determinante de esta patología, considerada una neumonitis por inhalación que produce enfermedad respiratoria grave.

Por otro lado, (Tigse, 2024) explica otras alteraciones en la salud, destacándose entre ellas el daño al parénquima pulmonar y de las vías respiratorias pequeñas, también a nivel extrapulmonar, neurológico, tegumentario e inmunológico.

La revisión de la literatura permitió identificar múltiples compuestos tóxicos presentes en los líquidos de vapeo, cuya concentración y composición varían según la marca, el tipo de dispositivo y las condiciones de calentamiento. Entre los principales compuestos detectados se encuentran los aldehídos (como formaldehído, acetaldehído y acroleína), los compuestos orgánicos volátiles, los metales pesados (níquel, plomo, cromo) y las partículas ultrafinas.

Estudios experimentales evidenciaron que la exposición a estos compuestos induce estrés oxidativo y respuesta inflamatoria en el epitelio respiratorio. Causando un incremento en la producción de citocinas proinflamatorias y daño en las células epiteliales bronquiales, lo cual puede comprometer la integridad de la barrera pulmonar.

En relación con la función pulmonar, varios estudios en humanos reportaron alteraciones en parámetros espirométricos, incluyendo disminución del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y de la capacidad vital forzada (FVC), particularmente en usuarios frecuentes.

Asimismo, se identificaron cambios en la resistencia de las vías aéreas y en la capacidad de difusión pulmonar. En modelos animales, la exposición prolongada a aerosoles de vapeo se asoció con cambios estructurales en el tejido pulmonar, tales como inflamación crónica, infiltración de células inmunitarias y daño alveolar. Estos hallazgos sugieren un posible riesgo de desarrollo de enfermedades respiratorias a largo plazo. Adicionalmente, señalaron que ciertos saborizantes presentes en los líquidos de vapeo, como el diacetilo, pueden contribuir al desarrollo de patologías específicas, incluyendo bronquiolitis obliterante.



DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión narrativa son consistentes con datos científicos recientes que demuestran que estos líquidos para vapear no son benignos y que algunos de ellos son ricos en sustancias tóxicas que pueden dañar la función pulmonar. Varios estudios publicados desde 2021 hasta 2026 han mostrado que la aerosolización de estos líquidos resulta en aldehídos, compuestos orgánicos volátiles y metales pesados; estos pueden causar daño celular y alteraciones respiratorias drásticas (Tehrani, 2021)

Uno de los procesos más pertinentes en la literatura es la inducción del estrés oxidativo y, a su vez, la inflamación en los pulmones está relacionada con la función alterada del epitelio respiratorio. Una demostración experimental reciente muestra que algunos saborizantes como el mentol, por ejemplo, han tenido alta citotoxicidad para las células pulmonares, reduciendo significativamente la viabilidad celular después de la exposición al aerosol de vapeo (Findlay, 2025).

Estos hallazgos prueban aún más la afirmación de que no es solo la nicotina; es que los aditivos químicos también son parte de las toxicidades. Además, los estudios epidemiológicos han comenzado a correlacionar el uso de cigarrillos electrónicos con enfermedades respiratorias crónicas. Los estudios de observación a largo plazo concluyeron que el uso único de vapes está asociado con mayores riesgos de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y complicaciones respiratorias, pero menos en promedio que fumar cigarrillos (Hopkins, 2025).

Estos resultados implican que, aunque vapear podría ser más seguro que los cigarrillos regulares, de ninguna manera es seguro. De acuerdo a la literatura, en el funcionamiento pulmonar de usuarios adictos al vapeo se han reportado cambios estructurales y funcionales tempranos, como obstrucción de las vías aéreas pequeñas y alteración de la ventilación pulmonar (Rao, 2025).

Así mismo constantemente, la literatura sobre revisiones sistemáticas actuales demuestra que la inhalación de aerosoles de vapeo puede impactar tanto la mecánica respiratoria como la inmunogenicidad pulmonar (Ghosh, 2024).

Otro factor que encontramos en esta investigación es la descomposición térmica de los componentes líquidos. Investigaciones recientes han revelado que aquellas sustancias aparentemente benignas como



el propilenglicol y la glicerina vegetal se descomponen en compuestos altamente tóxicos cuando se calientan, por ejemplo, formaldehído, acroleína y benceno, que se identifican como asociados con problemas pulmonares y tendencias cancerígenas con la exposición a tales sustancias, de manera consistente con el daño/carcinogénesis (ALA, 2026)

Esto enfatiza la necesidad de considerar no solo la composición del líquido, sino las condiciones de uso del dispositivo. Además, nuevos hallazgos sugieren impactos a largo plazo, incluidos cambios precancerosos que acompañan a la inflamación crónica y daño al ADN del tejido pulmonar, todo lo cual podría aumentar el riesgo de cáncer respiratorio.

En general, ahora está bien establecido que los líquidos para vapear contienen sustancias potencialmente dañinas que interactúan negativamente con la función pulmonar a través de mecanismos inflamatorios, oxidativos y estructurales. Tales datos subrayan la importancia de fortalecer la regulación de estos productos y promover la realización de estudios longitudinales para comprender más a fondo sus efectos a largo plazo.

CONCLUSIONES

La evidencia científica examinada en esta revisión narrativa sugiere que los líquidos para vapear contienen una amplia gama de compuestos potencialmente tóxicos que, al ser aerosolizados e inhalados, son perjudiciales para la función pulmonar. Los aldehídos, compuestos orgánicos volátiles (COV), metales pesados y algunos saborizantes son sustancias que se ha encontrado que producen estrés oxidativo, inflamación y daño estructural en el tejido pulmonar.

Aunque se sugiere que los cigarrillos electrónicos son una opción más segura que el tabaco convencional, los investigadores han descubierto que también presentan riesgos en su uso, especialmente para los usuarios frecuentes y a largo plazo. Los cambios en los parámetros de la función pulmonar y la actividad celular documentados en estudios experimentales proporcionan más razones para considerar que vapear puede ser un factor de riesgo emergente para la salud respiratoria.

Además, la amplia gama de composiciones de los líquidos y la falta de regulación estricta representan un desafío para la salud pública. Aquí, es importante fortalecer las regulaciones y las campañas de prevención dirigidas particularmente a las poblaciones jóvenes.



Finalmente, se requerirán más estudios longitudinales y clínicos bien diseñados para aclarar los efectos a largo plazo del uso de cigarrillos electrónicos, así como establecer relaciones causales más sólidas entre la exposición a sus compuestos y la aparición de enfermedades pulmonares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Lung Association. (2026). Health risks of e-cigarettes and vaping.
2. Calderon, C. P. G., Vargas, Y. A. C., & Forero-Forero, J. C. (2022). Lesión pulmonar asociada al uso de cigarrillos electrónicos o productos de vapeo (EVALI): a propósito de un caso relacionado a neumonía eosinofílica aguda. *Revista Colombiana de Neumología*, 34(1), 46-51.
3. Cebrián-Cortés, A., Sánchez-Gaona, I., Pérez-Villares, J. M., & Cárdenas-Cruz, A. (2025). Lesión pulmonar asociada al consumo de cigarrillos electrónicos o vapeo: una revisión narrativa. *Medicina Intensiva*, 502345.
4. Fiallos, S. L. F. (2024). Impacto de vapeadores o cigarrillos electrónicos en la salud: una revisión de la evidencia científica. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 23.
5. Findlay-Greene, F., Donnellan, S., & Vass, S. (2025). Analysing the acute toxicity of e-cigarette liquids and their vapor on human lung epithelial cells. *Toxicology Reports*.
6. Ghosh, A., et al. (2024). Effects of vaping on respiratory health: A systematic review.
7. Gómez-Bonilla, M. A., Lopez-Díaz, I., Lozano-Marulanda, S., & Asencio-Santofimio, H. A. (2023). El vapeo como hábito de los adolescentes y jóvenes en Colombia: Una revisión de la literatura. *Salutem Scientia Spiritus*, 9(4), 66-70.
8. Hopkins, Johns. (2025). New analysis underscores health risks of e-cigarettes.
9. Jaimes, M. L. P., Servin, H. L. O., Argueta, I. G., Sánchez, M. H., Beiza, I. R. C., & García, J. J. (2026). Vapear o No Vapear, en el 2026 ¡Esa es la Decisión! *Ibero Ciencias-Revista Científica y Académica-ISSN 3072-7197*, 5(1), 1190-1199.
10. López, A. V., Garnica, A. E. G., & Robelo, M. D. C. R. (2025). Estudio del efecto de vapeadores y cigarros electrónicos en la salud de la población adolescente. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 37, 1-15.



11. López, S. T. (2022). Uso de vapeadores como factor de riesgo de injuria pulmonar aguda. *Revista CES Salud Pública y Epidemiología*, 1(2), 121-137.
13. Martínez-Larenas, M. V., Montañez-Aguirre, Á. A., González-Valdelamar, C. A., Fraga-Duarte, M., Cossío-Rodea, G., & Vera-López, J. C. (2022). Efectos fisiopatológicos del cigarro electrónico: un problema de salud pública. *Neumología y cirugía de tórax*, 81(2), 121-130.
14. Montana C. A., Salas H. A. A., Bonilla D. M. A, Lomeli O. J. C. y Ibarra P. O. J (2022) RIESGOS DEL USO DE VAPEADOR EN ESTUDIANTES. *Revista de divulgación científica, Universidad de Xochicalco*. 10(25) 28-33.
15. Rao, R., et al. (2025). Investigating the effects of vaping on lung structure-function. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*.
16. Tehrani, M. W., et al. (2021). Characterizing chemicals in e-cigarette liquids and aerosols. *Chemical Research in Toxicology*.
17. Tigse, A. G. E., & Castillo, Y. M. C. (2024). Alteraciones respiratorias y sistémicas asociadas al uso de cigarrillos electrónicos. *Revista UNIANDES de Ciencias de la Salud*, 7(3), 305-326.

