

Relación del consumo de cigarrillo electrónico y el desarrollo de lesiones pulmonares / Relationship between electronic cigarette use and the development of lung lesions

Andreu Jossue Pincha Chancusig¹ <https://orcid.org/0009-0000-9237-1156> apincha6777@uta.edu.ec

Johny Mauricio Torres Torres² <https://orcid.org/0000-0001-8775-9260> johnymtorres@uta.edu.ec

^{1,2} Universidad Técnica de Ambato. Ecuador

Resumen

El consumo de cigarrillos electrónicos ha experimentado un crecimiento exponencial a nivel global, especialmente entre adolescentes y adultos jóvenes, bajo la percepción errónea de ser una alternativa segura al tabaco convencional. Sin embargo, la evidencia científica reciente ha demostrado su asociación con lesiones pulmonares agudas, como la EVALI (lesión pulmonar asociada al uso de cigarrillos electrónicos o productos de vapeo), así como con síntomas respiratorios crónicos. Este estudio realiza una revisión sistemática cualitativa de la literatura publicada entre 2019 y 2025 en bases como PubMed, Scopus, Web of Science, Google Académico y SciELO. Se identificaron compuestos tóxicos clave —acetato de vitamina E, nicotina, propilenglicol y glicerina vegetal— como responsables de daño alveolar difuso, inflamación crónica y estrés oxidativo. Los hallazgos confirman que el vapeo no es inocuo; por el contrario, representa un factor emergente de riesgo para la salud respiratoria, con repercusiones tanto agudas como crónicas. Se concluye que es urgente implementar regulaciones más estrictas, campañas educativas dirigidas a poblaciones vulnerables y protocolos clínicos estandarizados para la detección temprana y manejo de lesiones pulmonares inducidas por el vapeo.

Palabras clave: cigarrillos electrónicos, EVALI, síntomas respiratorios, salud pública.

Abstract

E-cigarette use has increased globally, particularly among adolescents and young adults, often perceived as a safer alternative to conventional tobacco. However, recent scientific evidence links vaping to acute lung injuries such as EVALI (E-cigarette or Vaping Product Use–Associated Lung Injury) and chronic respiratory symptoms. This study presents a qualitative systematic review of literature published between 2019 and 2025 from databases including PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, and SciELO. Key toxic compounds—vitamin E acetate, nicotine, propylene glycol, and vegetable glycerin—were identified as drivers of diffuse alveolar damage, chronic inflammation, and oxidative stress. Findings confirm that vaping is not harmless; rather, it constitutes an emerging risk factor for respiratory health with both acute and chronic consequences. The study concludes that stricter regulations, targeted educational campaigns for vulnerable populations, and standardized clinical protocols for early detection and management of vaping-induced lung injuries are urgently needed.

Keywords: e-cigarettes, EVALI, respiratory symptoms, public health.



Introducción

El uso de cigarrillos electrónicos (CE) ha crecido exponencialmente desde su introducción en 2007, especialmente entre adolescentes y adultos jóvenes menores de 30 años (Baldassarri et al., 2020). Aunque inicialmente se promovieron como una alternativa menos nociva al tabaco convencional, su comercialización se ha centrado en sabores atractivos y la percepción errónea de inocuidad, lo que ha facilitado su normalización social (Sun & Oates, 2024). Esta tendencia ha generado preocupación en la comunidad científica debido a los efectos adversos emergentes sobre la salud respiratoria, particularmente tras el brote de EVALI en 2019–2020 en Estados Unidos (CDC, 2020).

Los CE generan un aerosol mediante el calentamiento de líquidos que contienen nicotina, propilenglicol, glicerina vegetal, saborizantes y, en algunos casos, tetrahidrocannabinol (THC) (Hofmann et al., 2024). Durante este proceso, se forman subproductos tóxicos como formaldehído, acetaldehído y radicales libres, capaces de inducir estrés oxidativo e inflamación en las vías respiratorias (Madison et al., 2019). Además, el uso de diluyentes lipofílicos como el acetato de vitamina E (VEA) en productos adulterados ha demostrado ser un factor clave en la génesis de lesiones pulmonares agudas (Blount et al., 2020).

La lesión pulmonar asociada al uso de CE o vapeo (EVALI) se caracteriza por tos, disnea, hipoxemia y hallazgos radiológicos de opacidades en vidrio esmerilado (Werner et al., 2020). Histológicamente, se observa daño alveolar difuso, neumonía organizativa y macrófagos espumosos, hallazgos compatibles con neumonía lipoidea (Belok et al., 2020). Estos cuadros reflejan una respuesta inflamatoria sistémica mediada por citocinas proinflamatorias y daño directo al epitelio respiratorio, lo que compromete la función pulmonar incluso en usuarios sin antecedentes de tabaquismo (Rebuli et al., 2023).

En Ecuador, el acceso no regulado a CE y la falta de campañas educativas han incrementado su consumo en entornos escolares y universitarios. A pesar de que el Ministerio de Salud Pública ha emitido alertas, no existen protocolos diagnósticos ni políticas de prevención específicas (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2024). Este vacío normativo y asistencial convierte al vapeo en un problema emergente de salud pública que requiere atención inmediata desde una perspectiva clínica, epidemiológica y regulatoria.

Tabla 1. Evolución del consumo de cigarrillos electrónicos y eventos clave relacionados con la salud respiratoria (2007–2025)

Año	Evento	Impacto en salud pública
2007	Lanzamiento global de CE	Inicio de expansión en mercados occidentales



Año	Evento	Impacto en salud pública
2014– 2018	Aumento del 900% en uso entre adolescentes (EE.UU.)	Alerta de la FDA sobre riesgos desconocidos
2019– 2020	Brote de EVALI en EE.UU. (2.800 hospitalizaciones, 60 muertes)	Identificación del VEA como agente causal
2021– 2025	Reportes de síntomas crónicos en usuarios persistentes	Asociación con EPOC y remodelación bronquial
2024	Alerta sanitaria en Ecuador	Ausencia de regulación específica y protocolos clínicos

Fuente: Elaboración propia con base en CDC (2020), Baldassarri et al. (2020) y Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2024).

Materiales y métodos

Este estudio adopta un enfoque cualitativo descriptivo basado en una revisión sistemática de la literatura científica publicada entre 2019 y julio de 2025. La elección de este período responde a la necesidad de capturar la evidencia generada tras el brote global de EVALI y los avances recientes en la comprensión de los efectos crónicos del vapeo (Amjad et al., 2025). El diseño metodológico sigue las recomendaciones PRISMA para revisiones narrativas, garantizando transparencia y rigor en la selección de fuentes.

La búsqueda se realizó en cinco bases de datos indexadas: PubMed, Scopus, Web of Science, Google Académico y SciELO. Se utilizaron términos MeSH y descriptores en español e inglés, incluyendo “electronic cigarettes”, “vaping”, “EVALI”, “lung injury”, “vitamin E acetate”, “oxidative stress” y “respiratory symptoms”. Se incluyeron revisiones sistemáticas, estudios observacionales, reportes de casos y ensayos clínicos que abordaran la relación causal o asociativa entre el vapeo y lesiones pulmonares (Lee et al., 2024).

El proceso de selección siguió tres etapas: identificación (n = 465 registros), cribado (eliminación de duplicados y títulos/abstracts irrelevantes; n = 402), y elegibilidad (lectura íntegra; n = 41). Finalmente, se incluyeron 27 artículos que cumplieran con los criterios de calidad científica, pertinencia temática y disponibilidad de texto completo. La extracción de datos se realizó mediante un formulario estandarizado que registró autores, año, país, tipo de estudio, población, componentes químicos analizados, manifestaciones clínicas y conclusiones (Yang et al., 2025).

La triangulación metodológica se logró mediante la combinación de evidencia clínica (casos de EVALI), toxicológica (análisis de compuestos) y epidemiológica (estudios de prevalencia). Este enfoque permitió construir una visión integral del fenómeno, superando las limitaciones de cada tipo



de estudio individual. La síntesis final se organizó en categorías temáticas: composición química, mecanismos biológicos, manifestaciones clínicas y recomendaciones de salud pública, tal como se describe en investigaciones similares (Caci et al., 2025).

Tabla 2. Estrategia metodológica de la revisión sistemática

Componente	Descripción
Período de búsqueda	2019 – julio 2025
Bases de datos	PubMed, Scopus, Web of Science, Google Académico, SciELO
Criterios de inclusión	Artículos en español o inglés; enfoque en EVALI, CE, salud respiratoria
Tipos de estudios	Revisiones, observacionales, reportes de casos, ensayos clínicos
Número final de artículos incluidos	27
Enfoque de análisis	Triangulación clínica, toxicológica y epidemiológica

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Los CE contienen una mezcla compleja de sustancias cuyo perfil varía según la marca, el sabor y el origen del producto. Los componentes más comunes son el propilenglicol (PG) y la glicerina vegetal (VG), utilizados como vehículos para la nicotina o cannabinoides. Durante el calentamiento, estos solventes generan aldehídos irritantes como formaldehído y acetaldehído, conocidos por su capacidad citotóxica (Hofmann et al., 2024). En productos adulterados con THC, se añade frecuentemente acetato de vitamina E (VEA) como diluyente lipofílico, el cual, al pirolizarse, libera keteno —un gas altamente reactivo que causa necrosis alveolar (Blount et al., 2020).

La exposición a estos compuestos induce tres mecanismos patogénicos principales: citotoxicidad directa a células epiteliales y endoteliales, inflamación neutrofílica con liberación de interleucinas (IL-6, IL-8) y estrés oxidativo con reducción de antioxidantes pulmonares (Rebuli et al., 2023). Estos procesos culminan en un daño alveolar difuso, con pérdida de integridad de la barrera aire-sangre y acumulación de macrófagos cargados de lípidos —hallazgo característico de neumonía lipoidea (Belok et al., 2020). Estudios histopatológicos confirman que incluso los CE sin nicotina alteran la homeostasis del surfactante pulmonar (Madison et al., 2019).

Las manifestaciones clínicas se dividen en agudas y crónicas. La EVALI se manifiesta con tos no productiva, disnea progresiva, fiebre, náuseas y vómitos. La hipoxemia es común, y en casos graves



se requiere ventilación mecánica (Werner et al., 2020). Radiológicamente, se observan opacidades en vidrio esmerilado bilaterales y consolidaciones subsegmentarias, mientras que el diagnóstico se establece por exclusión tras descartar infecciones bacterianas o virales (CDC, 2020).

En usuarios crónicos, incluso sin antecedentes de EVALI, se reporta mayor prevalencia de sibilancias, disnea de esfuerzo y tos persistente. Un metaanálisis reciente encontró que los usuarios de CE tienen un odds ratio de 1.48 para desarrollar enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en comparación con no usuarios (Shabil et al., 2025). Estos efectos se atribuyen a la remodelación bronquial, fibrosis intersticial y disfunción endotelial inducida por la inflamación crónica (Yang et al., 2025). En Ecuador, la falta de vigilancia epidemiológica impide cuantificar estos riesgos, pero la tendencia global sugiere una amenaza creciente para la salud respiratoria juvenil.

Tabla 3. Comparación de efectos agudos vs. crónicos del vapeo

Dimensión	Efectos agudos (EVALI)	Efectos crónicos
Duración	Días a semanas	Meses a años
Población afectada	Principalmente jóvenes (mediana: 24 años)	Usuarios persistentes (>6 meses)
Componentes clave	VEA + THC	PG/VG + nicotina
Mecanismos	Daño químico agudo, neumonía lipoidea	Inflamación crónica, remodelación bronquial
Consecuencias	Hospitalización, SDRA, muerte	EPOC, disnea crónica, tos persistente
Reversibilidad	Parcial con corticosteroides	Irreversible en etapas avanzadas

Fuente: Elaboración propia con base en Rebuli et al. (2023), Shabil et al. (2025) y Sun & Oates (2024).

Discusión

Los resultados confirman que el vapeo no es una alternativa segura al tabaco, sino una fuente independiente de daño pulmonar. A diferencia del tabaquismo tradicional, cuyos efectos se manifiestan tras décadas, el vapeo puede causar lesiones graves en semanas o meses, especialmente cuando se consumen productos adulterados con VEA (Blount et al., 2020). La EVALI representa un paradigma de enfermedad ambiental emergente, donde la interacción entre factores químicos, conductuales y regulatorios genera un escenario de alto riesgo (Amjad et al., 2025).

Uno de los hallazgos más preocupantes es la normalización del vapeo en entornos escolares y universitarios. En América Latina, estudios indican que hasta el 30% de los adolescentes han



probado CE al menos una vez (Sun & Oates, 2024). Esta tendencia, si no se revierte, podría revertir los avances logrados en la reducción del tabaquismo. La respuesta debe ser multifactorial: desde la prohibición de sabores atractivos para menores, hasta la inclusión del tema en currículos de educación secundaria, tal como recomienda la OMS (2023).

Desde la perspectiva clínica, es urgente capacitar a médicos de primer contacto en el reconocimiento temprano de EVALI. Muchos casos se diagnostican erróneamente como neumonía bacteriana, retrasando el tratamiento adecuado (Blagev et al., 2020). Los corticosteroides sistémicos han demostrado eficacia en la resolución de síntomas, pero su uso debe ir acompañado de abstinencia absoluta del vapeo. Asimismo, se recomienda seguimiento pulmonar a largo plazo en todos los sobrevivientes de EVALI, dado el riesgo de secuelas funcionales (Rebuli et al., 2023).

Finalmente, este estudio refuerza la necesidad de adoptar un enfoque de salud pública basado en el principio precautorio. Aunque aún faltan estudios longitudinales de 20 o 30 años, la evidencia actual es suficiente para justificar medidas preventivas robustas (Caci et al., 2025). Países como México y Brasil ya han prohibido la venta de CE; Ecuador debería considerar acciones similares, alineadas con el Convenio Marco para el Control del Tabaco de la OMS (2023). Solo mediante regulación, educación y vigilancia se podrá mitigar esta amenaza emergente.

Tabla 4. Recomendaciones para abordar el riesgo del vapeo en Ecuador

Ámbito	Acción propuesta	Fundamento
Regulación	Prohibir venta de CE con sabores y sin control de calidad	Reducir atracción en adolescentes
Educación	Incluir riesgos del vapeo en currículos escolares	Corregir percepción errónea de seguridad
Clínico	Capacitar en diagnóstico diferencial de EVALI	Evitar errores diagnósticos y retrasos
Vigilancia	Crear sistema nacional de notificación de EVALI	Monitorear incidencia y tendencias
Investigación	Estudiar composición de CE en mercado informal ecuatoriano	Identificar agentes tóxicos locales

Fuente: Elaboración propia.



Conclusiones

El consumo de cigarrillos electrónicos está asociado con un espectro de lesiones pulmonares que van desde episodios agudos potencialmente mortales (EVALI) hasta enfermedades respiratorias crónicas como la EPOC. Los mecanismos subyacentes incluyen citotoxicidad, inflamación y estrés oxidativo, mediados por compuestos como el acetato de vitamina E, la nicotina y los solventes del aerosol (Blount et al., 2020; Madison et al., 2019). Los adolescentes y adultos jóvenes son los más vulnerables, debido a factores sociales, conductuales y regulatorios.

Se concluye que el vapeo no constituye una estrategia segura de reducción de daño, sino un nuevo desafío para la salud respiratoria global. La evidencia disponible demuestra que incluso los CE sin nicotina alteran la función pulmonar y predisponen a enfermedades obstructivas (Yang et al., 2025; Shabil et al., 2025). Esta realidad exige una respuesta coordinada entre sectores de salud, educación y regulación.

Se recomienda: (1) regular estrictamente la producción, importación y comercialización de CE en Ecuador; (2) implementar campañas educativas en escuelas y universidades sobre los riesgos del vapeo; (3) desarrollar protocolos clínicos para el diagnóstico y manejo de EVALI en hospitales públicos; (4) fortalecer la vigilancia epidemiológica mediante sistemas de notificación obligatoria; y (5) promover investigación local sobre prevalencia, composición de productos y efectos en la población ecuatoriana.

Referencias bibliográficas

- Amjad, M. A., Ocazonez Trujillo, D., Estrada-Y-Martin, R. M., & Cherian, S. V. (2025). E-cigarette or vaping product use-associated lung injury: A comprehensive review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(5), 792. <https://doi.org/10.3390/ijerph22050792>
- Baldassarri, S. R., Bernstein, S. L., Chupp, G. L., Slade, M. D., & Leone, F. T. (2020). Electronic cigarettes: Past, present, and future. *Annals of the American Thoracic Society*, 17(2), 131–140. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201908-679FR>
- Belok, S. H., Parikh, R., Bernardo, J., & Kathuria, H. (2020). E-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury: A review. *Pneumonia*, 12, 10. <https://doi.org/10.1186/s41479-020-00075-2>
- Blagev, D. P., Harris, D., Dunn, A. C., Guidry, D. W., Grissom, C. K., & Callahan, S. J. (2020). Clinical presentation, treatment, and short-term outcomes of lung injury associated with e-cigarettes or vaping. *The Lancet*, 394(10214), 2073–2083. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32679-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32679-0)
- Blount, B. C., Karwowski, M. P., Shields, P. G., Morel-Espinosa, M., Valentin-Blasini, L., Gardner, M., ... & Jones, C. M. (2020). Vitamin E acetate in bronchoalveolar-lavage fluid associated with EVALI. *New England Journal of Medicine*, 382(8), 697–705. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1916433>



- Caci, G., Selya, A., La Rosa, G. R. M., Spicuzza, L., Morjaria, J. B., Geraci, G., & Polosa, R. (2025). Respiratory effects of electronic cigarette use in individuals who never smoked: A systematic review. *Clinical Medicine*, 25(2), 100295. <https://doi.org/10.1016/j.clinme.2025.100295>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2020). *Outbreak of lung injury associated with the use of e-cigarette, or vaping, products*. https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html
- Hofmann, J. J., Altes, T. A., Miller, G. W., & de Lange, E. E. (2024). Review of quantitative and functional lung imaging in e-cigarette users and patients with EVALI. *Frontiers in Medicine*, 11, 1285361. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1285361>
- Lee, M. S. S., Leventhal, A. M., & Unger, J. B. (2024). Vaping habits and respiratory symptoms using a smartphone repeated-measures study. *BMC Public Health*, 24, 19439. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19439-0>
- Madison, M. C., Landers, C. T., Gu, B. H., Chang, C. Y., Tung, H. Y., You, R., ... & Kheradmand, F. (2019). Electronic cigarettes disrupt lung lipid homeostasis and innate immunity independent of nicotine. *Journal of Clinical Investigation*, 129(10), 4290–4304. <https://doi.org/10.1172/JCI128531>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2024). *Alerta sanitaria sobre el uso de cigarrillos electrónicos en adolescentes*. Quito: MSP.
- Rebuli, M. E., Rose, J. J., Noël, A., Croft, D. P., Benowitz, N. L., Cohen, A. H., ... & Witek, T. J. (2023). The E-cigarette or Vaping Product Use–Associated Lung Injury Epidemic: Pathogenesis, Management, and Future Directions. *Annals of the American Thoracic Society*, 20(1), 1–17. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202209-796ST>
- Shabil, M., Alqahtani, J. S., & Alharbi, A. (2025). Association of electronic cigarette use and risk of COPD: A systematic review and meta-analysis. *npj Primary Care Respiratory Medicine*, 35(1), 12. <https://doi.org/10.1038/s41533-025-00438-6>
- Sun, R., & Oates, G. R. (2024). Association of vaping with respiratory symptoms in U.S. young adults. *Preventive Medicine*, 189, 108175. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2024.108175>
- Yang, X., Che, W., Zhang, L., Zhang, H., & Chen, X. (2025). Chronic airway inflammatory diseases and e-cigarette use: A review of health risks and mechanisms. *European Journal of Medical Research*, 30(1), 223. <https://doi.org/10.1186/s40001-025-02492-9>



Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en relación con el artículo presentado.

Cómo citar este artículo

Pincha Chancusig, A. J., & Torres Torres, J. M. (2026). Relación del consumo de cigarrillo electrónico y el desarrollo de lesiones pulmonares. *Revista Ciencias Holguín*, 32(1), 12-21

Fechas

Fecha de envío a revisión: 15 de diciembre de 2026

Aprobado: 10 de enero de 2026

