



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGIA

**CONSECUENCIAS QUE PROVOCAN LOS COMPONENTES
QUIMICOS PRIMARIOS DEL CIGARRILLO ELECTRONICO EN LA
SALUD BUCAL. UNA REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTOLOGO**

AUTOR: BRYAM JONNATHAN SÁNCHEZ BARBECHO

DIRECTOR: ING. CÉSAR HERIBERTO JUELA MOSCOSO

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGIA

**CONSECUENCIAS QUE PROVOCAN LOS COMPONENTES
QUIMICOS PRIMARIOS DEL CIGARRILLO ELECTRONICO EN LA
SALUD BUCAL. UNA REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTOLOGO**

AUTOR: BRYAM JONNATHAN SÁNCHEZ BARBECHO

DIRECTOR: ING. CÉSAR HERIBERTO JUELA MOSCOSO

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Consecuencias que provocan los componentes químicos primarios del cigarrillo electrónico en la salud bucal: Una revisión bibliográfica

Bryam Jonnathan Sánchez Barbecho, César Heriberto Juela Moscoso.

Introducción. El uso global de cigarrillos electrónicos ha crecido considerablemente como alternativa al tabaco, pero sus efectos en la salud bucal aún son inciertos, preocupando a la comunidad científica.

Objetivo. El objetivo es analizar el impacto de los componentes químicos del cigarrillo electrónico en la salud bucal, evaluando sus posibles efectos adversos, así como identificar las principales afecciones orales asociadas con su uso.

Metodología. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica narrativa, descriptiva de la literatura existente. Se recopilaron 67 artículos de PubMed, 28 de Google Scholar y 8 de Scielo, lo que resultó en un total inicial de 103 artículos de los últimos 5 años y de los idiomas español e inglés, se incluyeron 30 artículos relevantes. Las palabras clave utilizadas incluyeron “Electronic Cigarettes,” “Oral Health,” “Nicotine,” “Propylene Glycol,” y “Flavoring Agents,”

Resultados.

La revisión permitió constatar que los principales componentes químicos del cigarrillo electrónico incluyen propilenglicol, glicerina vegetal, nicotina y saborizantes. Estos están asociados con problemas bucales como xerostomía, enfermedad periodontal, caries dental y lesiones en la mucosa oral

Conclusión. Este estudio da a reevaluar la percepción de seguridad de los cigarrillos electrónicos y resalta la importancia de implementar una mayor educación y regulación en su uso. Los hallazgos subrayan la urgencia de continuar investigando los impactos a largo plazo del vapeo en la salud bucal.

Palabras clave: Vapeo, cigarrillo electrónico a vapor, salud bucal, compuestos químicos

ABSTRACT

Introduction. The global use of electronic cigarettes has increased considerably as an alternative to cigarettes; however, their effects on oral health are still uncertain, raising concerns within the scientific community.

Objective. The objective is to analyze the impact of the chemical components of electronic cigarettes on oral health by evaluating their potential adverse effects and identifying the main oral conditions associated with their use.

Methodology. A narrative, descriptive literature review was conducted. A total of 67 articles were retrieved from PubMed, 28 from Google Scholar, and 8 from SciELO, resulting in an initial total of 103 articles from the last 5 years, including articles in Spanish and English, and finally, 30 relevant articles were selected. The keywords used included “Electronic Cigarettes,” “Oral Health,” “Nicotine,” “Propylene Glycol,” and “Flavoring Agents,”

Results. The review confirmed that the main chemical components of electronic cigarettes include propylene glycol, vegetable glycerin, nicotine, and flavorings. These substances are associated with oral problems such as xerostomia, periodontal disease, dental caries, and lesions in the oral mucosa.

Conclusion. This study encourages a reassessment of the perceived safety of electronic cigarettes and highlights the importance of implementing greater education and regulation regarding their use. Findings highlight the importance of keep researching the impact of long-term vaping in oral health.

Keywords: Vaping, electronic vapor cigarette, oral health, chemical compounds

Introducción

En los últimos años, el uso del cigarrillo electrónico ha experimentado un notable incremento a nivel mundial y se presenta como una alternativa al consumo del tabaco tradicional (1). Este dispositivo está diseñado para simular la experiencia de fumar y funciona mediante la vaporización de una solución líquida que contiene diversos componentes químicos. Entre los principales componentes se encuentran la nicotina, el propilenglicol, la glicerina vegetal y una variedad de saborizantes (2). La creciente popularidad de estos dispositivos ha suscitado preocupación en la comunidad científica respecto a sus potenciales efectos sobre la salud bucal (3).

A nivel global, la prevalencia del vapeo con cigarrillos electrónicos es del 23% en consumo alguna vez y del 11% en consumo actual; en hombres, estas cifras alcanzan el 22% y 12%, respectivamente, mientras que en mujeres son del 16% y 8%. Los fumadores actuales y quienes han fumado cigarrillos convencionales muestran una prevalencia de vapeo del 43% y 39%. Por continentes, Europa lidera en consumo actual con un 14%, seguida de Asia (11%), América (10%) y Oceanía (6%) (4).

La problemática principal radica en la falta de información consolidada sobre las repercusiones de los componentes químicos del cigarrillo electrónico en la salud bucal (5). A pesar de que se ha investigado ampliamente el impacto del cigarrillo tradicional en la cavidad oral, el conocimiento sobre los efectos del cigarrillo electrónico aún es limitado (6). Este vacío en la literatura científica plantea un desafío significativo, especialmente porque el uso de estos dispositivos sigue en aumento, particularmente entre los jóvenes y adultos jóvenes.

La justificación de esta revisión bibliográfica radica en la necesidad de proporcionar una visión integral y actualizada sobre los posibles riesgos para la salud bucal asociados con el uso del cigarrillo electrónico. Es imperativo entender cómo los componentes químicos primarios, como la nicotina y los compuestos volátiles, interactúan con los tejidos orales y contribuyen a diversas patologías. Este conocimiento es crucial para los profesionales de la salud, quienes deben estar equipados con información precisa para orientar a sus pacientes sobre los riesgos potenciales y fomentar prácticas adecuadas de salud bucal.

El objetivo de esta investigación es revisar impacto de los componentes químicos del cigarrillo electrónico en la salud bucal y sus efectos adversos. Se pretende, también, identificar las principales afecciones orales relacionadas con su uso, tales como enfermedades periodontales, caries, xerostomía y alteraciones en la mucosa oral. Asimismo, se busca evaluar la evidencia disponible para establecer una base científica sólida que respalde recomendaciones clínicas y políticas de salud pública más efectivas.

Este estudio aborda un vacío crítico en la literatura científica mediante una revisión exhaustiva de las investigaciones disponibles sobre los efectos del cigarrillo electrónico en la salud bucal. Al hacerlo, se espera contribuir al conocimiento existente y proporcionar información valiosa que pueda influir en la práctica clínica y las políticas de salud, promoviendo un enfoque más informado y preventivo hacia el uso de estos dispositivos.

Metodología

Este estudio consiste en una revisión bibliográfica narrativa, descriptiva y documental enfocada en las consecuencias que provocan los componentes químicos primarios del cigarrillo electrónico en la salud bucal. Para la recopilación de información, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos indexadas como PubMed, Scopus y Google Scholar, utilizando palabras clave extraídas de Medical Subject Headings (MeSH) y Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs).

Los artículos seleccionados fueron analizados mediante un enfoque temático, categorizando los hallazgos según los principales componentes químicos y sus efectos en la salud bucal. Además, se evaluó la calidad metodológica de los estudios considerando su diseño, muestra y relevancia científica. Se estableció un rango de fechas de publicación entre el 01/01/2019 y el 15/05/2024 para garantizar la inclusión de investigaciones recientes y relevantes, considerando el auge del uso de cigarrillos electrónicos en los últimos años.

Las palabras clave utilizadas incluyeron "Electronic Cigarettes," "E-cigarettes," "Oral Health," "Nicotine," "Propylene Glycol," "Vegetable Glycerin," y "Flavoring Agents," entre otras, combinadas con los operadores booleanos (AND y OR) para construir algoritmos de búsqueda específicos. Algunos de los algoritmos de búsqueda utilizados fueron los siguientes:

- ("Electronic Cigarettes" OR "E-cigarettes") AND ("Oral Health" OR "Dental Health").
- ("Nicotine" OR "Propylene Glycol" OR "Vegetable Glycerin" OR "Flavoring Agents") AND ("Oral Health" OR "Dental Health").

Para garantizar la calidad y relevancia de los estudios seleccionados para la revisión, se establecieron los siguientes criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión:

Artículos originales transversales (descriptivos y analíticos), así como revisiones bibliográficas narrativas y revisiones sistemáticas.

Artículos con calidad metodológica adecuada, evaluados según claridad en los objetivos, rigor en la metodología aplicada, relevancia de los hallazgos y concordancia entre resultados y conclusiones en relación con el tema de investigación.

Artículos publicados en el período comprendido entre el 01/01/2019 y el 15/05/2024; con el propósito de incluir investigaciones actualizadas, dado el constante avance en el estudio de los cigarrillos electrónicos y sus efectos en la salud bucal.

Artículos redactados en los idiomas español e inglés, para garantizar la comprensión precisa del contenido y la correcta interpretación de los resultados.

Criterios de exclusión:

Artículos publicados en portales web sin respaldo científico. Los artículos de portales sin respaldo científico fueron excluidos para evitar información poco confiable o sin base empírica.

- Artículos que no abordaran temas relacionados con la investigación.
- Fuentes de artículos que no permitieran el acceso completo al texto.
- Opiniones de expertos.
- Capítulos de libros o tesis.

La selección de artículos se llevó a cabo en varias etapas, comenzando con la lectura de títulos y resúmenes para identificar estudios potencialmente relevantes, seguida de una revisión detallada del texto completo de los artículos seleccionados. La gestión bibliográfica se llevó a cabo utilizando el software Zotero.

Como limitación metodológica, se reconoce la posibilidad de sesgo en la selección de artículos debido a la exclusión de estudios no accesibles en texto completo o publicados en idiomas distintos al inglés y español. Asimismo, la falta de estandarización en los métodos utilizados por los estudios revisados podría haber afectado la comparabilidad de los resultados. Estos aspectos se tuvieron en cuenta para proporcionar un análisis integral y fundamentado.

Esta metodología asegura una recopilación exhaustiva y rigurosa de la literatura disponible acerca de las consecuencias que provocan los componentes químicos primarios del cigarrillo electrónico en la salud bucal. Esto que permite contar con una base sólida para sintetizar los resultados y formar conclusiones fundamentadas en la evidencia científica.

Resultados

Para esta revisión bibliográfica, se recolectaron 67 artículos de PubMed, 28 de Google Academic y 8 de Scielo, totalizando inicialmente 103 artículos. Después de eliminar las entradas duplicadas (n=22), quedaron 81 artículos. Tras aplicar los filtros de selección, se mantuvieron 43 artículos. Al revisar estos registros en detalle, se descartaron 13 estudios por no cumplir con los criterios establecidos, resultando en un total de 30 artículos considerados aptos para incluir en esta revisión bibliográfica.

Consumo de tabaco

El consumo de tabaco es un factor de riesgo significativo para diversas enfermedades bucales, como el cáncer oral y la periodontitis. Los profesionales dentales desempeñan un papel crucial al proporcionar consejos y apoyo para dejar de fumar a sus pacientes. También, deben considerar este factor de riesgo en la planificación y provisión de tratamientos dentales. La nicotina es el principal componente psicoactivo y adictivo del humo del tabaco, pero no es la única causa de los daños a la salud asociados con el tabaquismo. Desde hace más de tres décadas, la nicotina se ha utilizado terapéuticamente en forma de terapias de reemplazo de nicotina (NRTs), cuya efectividad está ampliamente respaldada por evidencias de alta calidad (1).

Entre 2006 y 2009, surgió una nueva categoría de productos de nicotina: los cigarrillos electrónicos o e-cigarettes (denominado así en el idioma inglés). Actualmente, más de 40 millones de personas en todo el mundo usan cigarrillos electrónicos y en 2019, esta industria estaba valorada en más de 19,3 mil millones de dólares anuales. Los cigarrillos electrónicos contienen principalmente tres tipos de ingredientes: una solución portadora (propilenglicol y/o glicerina vegetal), nicotina (aunque algunos no contienen nicotina) y saborizantes (1).

A pesar de su popularidad, los cigarrillos electrónicos han generado controversia y sus posibles riesgos y beneficios han sido ampliamente debatidos en diversas disciplinas de la salud y el cuidado social. En el contexto de la cesación del tabaquismo, hay evidencia clínica que demuestra que son efectivos como ayuda para dejar de fumar cuando se utilizan en entornos especializados, como clínicas de cesación tabáquica o programas de salud supervisados por profesionales capacitados. Sin embargo, estudios a gran escala basados en la población han presentado resultados contradictorios (1).

Muchos ensayos clínicos se han realizado en poblaciones específicas y en entornos especializados con apoyo experto, como clínicas de cesación tabáquica y programas médicos supervisados, lo que sugiere que la efectividad demostrada podría no replicarse en situaciones del "mundo real". Por lo tanto, es esencial que futuros estudios evalúen estos aspectos. En Estados Unidos, la regulación de los cigarrillos electrónicos sigue siendo un tema de debate, centrado en aspectos como la restricción de la venta a menores, el control de la publicidad dirigida a jóvenes, el etiquetado claro de ingredientes y la aprobación oficial como ayudas para dejar de fumar por parte de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos (1).

El uso del tabaco es responsable de una considerable morbilidad y mortalidad, con la mitad de los fumadores muriendo a causa de enfermedades relacionadas con el tabaquismo, como el cáncer, enfermedades respiratorias o enfermedades vasculares (7). Los efectos sistémicos de los cigarrillos electrónicos todavía están bajo investigación y son objeto de debate, especialmente en relación con posibles daños cardiovasculares, respiratorios y neurológicos; asimismo, se estudian sus efectos en el sistema inmunológico y el desarrollo cerebral en adolescentes (1). Se acepta ampliamente que los cigarrillos electrónicos emiten menos tóxicos que el tabaco convencional (8). Aunque una revisión sistemática reciente no identificó efectos

nocivos causados por los cigarrillos electrónicos que contienen nicotina en un seguimiento de hasta dos años, otras revisiones han señalado posibles daños cardiovasculares y respiratorios (3). Además, existen preocupaciones específicas sobre los posibles daños en el cerebro en desarrollo de los adolescentes, lo que requiere más investigación (9,10).

Cigarrillos electrónicos

Desde su introducción en 2007, el uso de cigarrillos electrónicos ha aumentado rápidamente, especialmente entre los jóvenes varones. Aunque la investigación sobre los riesgos para la salud de los cigarrillos electrónicos aún es limitada, hay evidencia creciente de condiciones pulmonares debilitantes. También, se ha observado debilidad general del sistema inmunológico derivadas de su uso, lo que conduce a diversas infecciones. Además, existe preocupación de que el vapeo pueda convertirse en un nuevo modelo de consumo de cannabis, aumentando la adicción entre los adolescentes (11).

Con los conocidos riesgos para la salud del tabaquismo tradicional, los cigarrillos electrónicos son vistos como una forma segura de fumar, atrayendo más a los jóvenes. Esto se debe a la percepción generalizada de que emiten menos sustancias tóxicas y a su presentación en sabores agradables y envases modernos, lo que minimiza la percepción de peligro. El marketing extensivo de estos dispositivos, impulsado por internet y la fama, ha generado preocupaciones sobre la renormalización del tabaquismo y el uso de cigarrillos electrónicos como método para consumir drogas vaporizadas (12).

El uso de cigarrillos electrónicos varía según el género, con una mayor prevalencia entre los hombres en comparación con las mujeres (13). En países como Arabia Saudita, la presión de grupo y la curiosidad juegan un papel importante en el uso de estos dispositivos (11). Asimismo, se ha observado que tener amigos o familiares que fuman está relacionado con el uso de cigarrillos electrónicos (14). A pesar de ser considerados una alternativa más segura al tabaquismo tradicional, los cigarrillos electrónicos pueden contribuir a la adicción a la nicotina, aumentando el riesgo de que los usuarios se conviertan en fumadores convencionales (15). Los cigarrillos electrónicos se presentan en dos diseños principales: uno abierto, que permite rellenar el líquido y otro cerrado, que puede ser recargable o desechable con cartuchos prellenados (16).

Componentes químicos primarios del cigarrillo electrónico

Los cigarrillos electrónicos generan un aerosol a partir de un cartucho que contiene una solución líquida (e-líquido) mediante un elemento calefactor. Este proceso de aerosolización se activa al presionar la fuente de poder del dispositivo, lo que produce un humo similar al de los cigarrillos convencionales. Los e-líquidos están compuestos por combinaciones de propilenglicol, glicerina, nicotina y una variedad de ingredientes saborizantes. Nawi et al. realizaron un estudio sobre la composición química de los e-líquidos y los aerosoles resultantes, identificando 116 compuestos en los e-líquidos y 275 en los aerosoles, de los cuales 42 se encontraron en ambas muestras. Entre los componentes más comunes en todos los e-líquidos y aerosoles analizados se encuentran el propilenglicol y la glicerina, mientras que compuestos

como piperidina, butanoato de etilo y nicotina estuvieron presentes en al menos el 60% de las muestras (17).

Además, el análisis de los cigarrillos electrónicos revela la presencia de compuestos en concentraciones potencialmente perjudiciales para la salud. Cheng et al. utilizaron un muestreador de trampa de aguja para extraer y analizar compuestos químicos en el aerosol de cigarrillos electrónicos, encontrando altas concentraciones de nicotina durante sesiones prolongadas de uso. Además de la nicotina, las emisiones aéreas de los cigarrillos electrónicos contienen principalmente glicerina vegetal, propilenglicol y triacetina (18). Jenkins et al. destacaron que, aunque la mayoría de los cigarrillos electrónicos desechables utilizados por estudiantes de secundaria en Australia contenían altos niveles de nicotina, también se identificaron sustancias prohibidas como el etilenglicol en algunas muestras, lo que plantea preocupaciones sobre la seguridad inhalatoria de estos productos. En general, la inclusión de agentes saborizantes y compuestos químicos en los cigarrillos electrónicos, como el WS-23, busca mitigar la irritación de la garganta causada por la nicotina; sin embargo, sus efectos a largo plazo aún necesitan una evaluación más exhaustiva (19).

Condiciones bucales asociadas con el uso de cigarrillos electrónicos

El uso de cigarrillos electrónicos se ha asociado con diversas afecciones bucales, muchas de las cuales están vinculadas con los componentes químicos presentes en los e-líquidos y los aerosoles generados. Los principales componentes químicos, como el propilenglicol, la glicerina vegetal, la nicotina y los saborizantes, pueden tener efectos adversos sobre la salud bucal, contribuyendo a una variedad de patologías (20).

Xerostomía (boca seca)

La xerostomía se define como la sequedad bucal causada por una reducción o ausencia de saliva. Bajo esta condición, el propilenglicol, uno de los componentes principales de los e-líquidos, tiene propiedades higroscópicas, lo que significa que atrae y retiene agua. Esta característica puede provocar sequedad en la boca, también conocida como xerostomía. La xerostomía es una afección incómoda que no solo afecta la calidad de vida de los usuarios, sino que también puede aumentar el riesgo de caries dental y enfermedades periodontales debido a la disminución de la saliva, que desempeña un papel crucial en la protección de los dientes y encías (20,21).

Enfermedad periodontal

Los cigarrillos electrónicos influyen significativamente sobre la enfermedad periodontal, la cual se refiere a la inflamación e infección de los tejidos que rodean y sostienen los dientes. La nicotina, presente en muchos cigarrillos electrónicos, es un vasoconstrictor que puede reducir el flujo sanguíneo en los tejidos gingivales, afectando la salud de las encías. La disminución del flujo sanguíneo puede interferir con la capacidad de las encías para combatir infecciones, lo que puede llevar a una mayor susceptibilidad a la enfermedad periodontal. Además, la

inflamación crónica inducida por la nicotina puede acelerar la destrucción del tejido periodontal, agravando la condición (22,23).

Caries dental

La caries dental, comprendida como la destrucción del esmalte dental debido a ácidos producidos por bacterias orales, constituye un factor de riesgo para los individuos que usan cigarrillos electrónicos. La glicerina vegetal, otro componente común en los e-líquidos, se metaboliza en compuestos ácidos por las bacterias orales, lo que puede contribuir a la desmineralización del esmalte dental y al desarrollo de caries. Además, la presencia de saborizantes azucarados en los e-líquidos puede aumentar aún más este riesgo, ya que estos proporcionan una fuente adicional de alimento para las bacterias cariogénicas (20).

Lesiones en la mucosa oral

Los saborizantes utilizados en los e-líquidos, especialmente aquellos que contienen alcoholes y aldehídos, pueden causar irritación y daño a la mucosa oral. La exposición repetida a estos compuestos puede provocar diversas lesiones, como úlceras bucales, estomatitis, queilitis angular, leucoplasia y erosiones en los tejidos blandos. Estas alteraciones suelen ser dolorosas, dificultar funciones como la masticación y el habla y favorecer infecciones secundarias debido a la ruptura de la barrera protectora de la cavidad oral (24).

Alteraciones en el microbioma oral

El uso de cigarrillos electrónicos también ha sido asociado con cambios en el microbioma oral, la comunidad de microorganismos que habitan en la boca. Estos cambios pueden desequilibrar la flora bacteriana, favoreciendo el crecimiento de bacterias patógenas sobre las benéficas. Esto puede aumentar el riesgo de infecciones orales, como la candidiasis, y contribuir a la inflamación crónica en la cavidad oral (20).

Potencial cancerígeno

El uso de cigarrillos electrónicos conlleva un riesgo potencial de cáncer bucal. Varios estudios han identificado la presencia de sustancias como formaldehído, acroleína y otros compuestos orgánicos volátiles, que son conocidos por su capacidad de dañar el ADN y promover el desarrollo de cáncer en general. Aunque se mencionan varios estudios, podría ser beneficioso profundizar en algunos de ellos, especialmente aquellos que han encontrado resultados contradictorios. Esto ayudaría a proporcionar una visión más completa y crítica de la literatura existente. Considerar la inclusión de teorías relevantes sobre el comportamiento del consumidor, la adicción y la salud pública podría enriquecer el marco teórico y proporcionar un contexto más amplio para la investigación (25).

Discusión

Riesgos para la salud bucal

Los hallazgos de esta revisión indican que el uso de cigarrillos electrónicos está asociado con varias afecciones bucales significativas, derivadas principalmente de los componentes

químicos presentes en los e-líquidos y aerosoles. La xerostomía, la enfermedad periodontal y las caries dentales son algunas de las patologías más comunes vinculadas con el vapeo. La presencia de propilenglicol y glicerina vegetal, que tienen propiedades deshidratantes y pueden ser metabolizadas en compuestos ácidos, juega un papel crucial en el desarrollo de estas afecciones (26). La nicotina, además de su efecto adictivo, contribuye a la vasoconstricción y reducción del flujo sanguíneo en las encías, exacerbando la inflamación periodontal y dificultando la capacidad de los tejidos para combatir infecciones (27,28).

Otro hallazgo relevante es la capacidad de los saborizantes y otros aditivos presentes en los e-líquidos para causar irritación y daño directo a la mucosa oral. La exposición repetida a estos compuestos puede resultar en lesiones y úlceras bucales, aumentando el riesgo de infecciones secundarias. Asimismo, los cambios en el microbioma oral observados en los usuarios de cigarrillos electrónicos sugieren un desequilibrio en la flora bacteriana, favoreciendo el crecimiento de microorganismos patógenos sobre los benéficos, lo que puede conducir a infecciones recurrentes y estados inflamatorios crónicos en la cavidad oral (29).

Implicaciones para la salud pública

Los cigarrillos electrónicos presentan serias implicaciones para la salud pública debido a su creciente popularidad y a la percepción errónea de ser una alternativa segura al tabaco tradicional. Sus efectos adversos en la salud bucal, como enfermedades periodontales, caries y riesgo de cáncer oral, exigen una regulación más estricta, especialmente en su comercialización dirigida a jóvenes (24). Aunque se necesita más investigación para establecer una relación causal definitiva, la presencia de compuestos carcinogénicos en los aerosoles de los cigarrillos electrónicos, como el formaldehído y la acroleína, plantea serias preocupaciones sobre el riesgo de cáncer bucal (18).

Estudios previos han identificado estos mismos compuestos en investigaciones sobre los efectos del vapeo, destacando su capacidad para dañar el ADN y promover la carcinogénesis. Sin embargo, algunos estudios han señalado que la concentración de estos compuestos puede variar según factores como la temperatura de calentamiento y la composición del e-líquido, lo que genera resultados inconsistentes. Comparando estos hallazgos con investigaciones anteriores, se observa un consenso general sobre la existencia de riesgos potenciales, aunque se requieren estudios longitudinales para determinar con mayor precisión los efectos a largo plazo del uso de cigarrillos electrónicos. Esto sugiere que el vapeo no es una alternativa completamente segura al tabaquismo convencional (4,30).

Recomendaciones para la práctica clínica

La evidencia actual subraya la necesidad de una mayor conciencia sobre los posibles riesgos para la salud bucal asociados con el uso de cigarrillos electrónicos y la importancia de continuar investigando para comprender plenamente las implicaciones a largo plazo de estos dispositivos (4,30). Desde una perspectiva conductual, teorías como la teoría del aprendizaje social y el modelo de influencia social ayudan a explicar por qué los jóvenes y adultos jóvenes adoptan el uso de cigarrillos electrónicos. Factores como la presión de grupo, el marketing digital dirigido y la percepción de menor daño en comparación con los cigarrillos tradicionales refuerzan este

comportamiento (12). Asimismo, el modelo de autoadministración de sustancias y la teoría de la dependencia de la nicotina destacan cómo los elementos adictivos, como la nicotina y los saborizantes atractivos, fomentan el uso repetido y pueden perpetuar la adicción (30).

Los hallazgos de esta revisión resaltan la necesidad de que los profesionales de la salud bucal adopten un enfoque preventivo y terapéutico frente al uso de cigarrillos electrónicos. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas de salud bucal, prestando especial atención a signos de xerostomía, inflamación gingival y lesiones en la mucosa oral. Los odontólogos deben educar a sus pacientes sobre los riesgos asociados con los componentes químicos del vapeo y fomentar la reducción o cesación de su uso. Además, el desarrollo de protocolos clínicos específicos, como la hidratación oral para contrarrestar la sequedad bucal y tratamientos para controlar la inflamación gingival, puede mejorar la atención integral y minimizar posibles complicaciones bucales.

Una limitación importante de esta revisión es la naturaleza documental y narrativa del estudio, lo que implica que los hallazgos dependen de la calidad y disponibilidad de la literatura existente. Además, la selección de artículos se restringió a fuentes accesibles en inglés y español, lo que podría haber excluido investigaciones relevantes publicadas en otros idiomas. También se reconoce que no se realizó un análisis estadístico formal debido a la diversidad de metodologías empleadas en los estudios revisados. Estas limitaciones pueden influir en la generalización de los resultados y subrayan la necesidad de investigaciones futuras más sistemáticas y con diseños experimentales controlados para comprender mejor los efectos a largo plazo del uso de cigarrillos electrónicos en la salud bucal.

Conclusiones

Este estudio facilita una mejor comprensión más completa acerca de las consecuencias que los componentes químicos primarios de los cigarrillos electrónicos tienen en la salud bucal. A través de una revisión exhaustiva de la literatura, se ha demostrado que, aunque estos dispositivos percibidos como una alternativa más segura al tabaco tradicional, presentan riesgos significativos para la cavidad oral. Las afecciones bucales, como la xerostomía, la enfermedad periodontal y las caries, están directamente vinculadas con la exposición a compuestos como el propilenglicol, la glicerina, la nicotina y los saborizantes, que pueden causar irritación y daño a la mucosa oral. Estos hallazgos subrayan la necesidad de reevaluar la percepción de seguridad de los cigarrillos electrónicos y destacan la importancia de una mayor educación y regulación en su uso.

Los resultados de esta investigación no solo cumplen con los objetivos planteados al identificar y analizar los principales riesgos bucales asociados con el vapeo, sino que también aportan un conocimiento valioso que puede influir en futuras políticas de salud pública y prácticas clínicas. Al aportar evidencia fundamentada sobre los efectos perjudiciales de los componentes químicos presentes en los cigarrillos electrónicos, este estudio refuerza la comprensión

científica de sus riesgos para la salud bucal. Estos hallazgos son esenciales para el desarrollo de estrategias preventivas y enfoques de intervención más efectivos, evitando percepciones erróneas que consideren estos dispositivos como alternativas seguras. Mantener una comunicación clara y coherente sobre sus posibles daños permitirá informar mejor a los profesionales de la salud bucal y a los responsables de formular políticas, promoviendo prácticas clínicas basadas en evidencia y regulaciones que protejan la salud pública.

Además, se destaca la necesidad urgente de llevar a cabo investigaciones más amplias y longitudinales que evalúen los impactos a largo plazo del uso de cigarrillos electrónicos en la salud bucal. Áreas prioritarias incluyen estudios sobre la progresión de enfermedades periodontales, alteraciones en el microbioma oral y el potencial desarrollo de cáncer bucal. También es fundamental explorar factores como la dosis, la frecuencia de uso y la interacción de compuestos químicos en diferentes condiciones de consumo. Particularmente, se deben considerar a los jóvenes y otros grupos vulnerables debido a su mayor susceptibilidad a los efectos nocivos y al riesgo de desarrollar adicciones tempranas asociadas con el vapeo.

Referencias

1. Holliday R, Chaffee BW, Jakubovics NS, Kist R, Preshaw PM. Electronic Cigarettes and Oral Health. *Journal of Dental Research* [Internet]. 2021;100(9):906-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/00220345211002116>
2. Gao Y, Li D, Ru J, Yang M, Lu L, Lu L, et al. A numerical study on capillary-evaporation behavior of porous wick in electronic cigarettes. *Scientific Reports* [Internet]. 2021;11(10348):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89685-4>
3. Jacobson K, Martinez J, Larroque S, Jones IW, Paschke T. Nicotine pharmacokinetics of electronic cigarettes: A pooled data analysis from the literature. *Toxicology Reports* [Internet]. 2021;8:84-95. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2020.12.016>
4. Yang I, Sandeep S, Rodriguez J. The oral health impact of electronic cigarette use: a systematic review. *Critical Reviews in Toxicology* [Internet]. 2020;50(2):97-127. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10408444.2020.1713726>
5. Marques P, Piqueras L, Sanz MJ. An updated overview of e-cigarette impact on human health. *Respiratory Research* [Internet]. 2021;22(151):1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01737-5>
6. Eltorai AEM, Choi AR, Eltorai AS. Impact of Electronic Cigarettes on Various Organ Systems. *Respiratory Care* [Internet]. 2019;64(3):328-36. Disponible en: <https://doi.org/10.4187/respcare.06300>
7. Razzaq S, Nagi MLF, Athar U, Kazmi T, Alslamah T, Naz S, et al. Prevalence of tobacco consumption and the associated factors among the adults in an urban slum: Findings

from the WHO STEPwise survey. *Tobacco Induced Diseases* [Internet]. 2022;90(91):1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.18332/tid/154636>

8. Sobczak A, Kosmider L, Koszowski B, Goniewicz ML. E-cigarettes and their impact on health: from pharmacology to clinical implications. *Polish archives of internal medicine* [Internet]. 2020;130(7-8):668-75. Disponible en: <https://doi.org/10.20452/pamw.15229>

9. Alzoubi KH, Batran RM, Al-Sawalha N, Khabour OF, Karaoghlanian N, Shihadeh A, et al. The Effect of Electronic Cigarettes Exposure on Learning and Memory Functions: Behavioral and Molecular Analysis. *Inhalation toxicology* [Internet]. 2021;33(6-8):234-43. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08958378.2021.1954732>

10. Tobore TO. On the potential harmful effects of E-Cigarettes (EC) on the developing brain: The relationship between vaping-induced oxidative stress and adolescent/young adults social maladjustment. *Journal of Adolescence* [Internet]. 2019;76:202-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2019.09.004>

11. Alotaybi M, Alzahrani SS, Algethmi AM, Alamri NS, Natto YS, Hashim ST, et al. E-cigarettes and Vaping: A Smoking Cessation Method or Another Smoking Innovation? *Cureus* [Internet]. 2022;14(12:e32435):1-6. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.32435>

12. Zhao S, Li Z, Zhang L, Yu Z, Zhao X, Li Y, et al. The characteristics and risk factors of e-cigarette use among adolescents in Shanghai: A case-control study. *Tobacco Induced Diseases* [Internet]. 2023;21(83):1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.18332/tid/166131>

13. Alam F, Silveyra P. Sex Differences in E-Cigarette Use and Related Health Effects. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2023;20(22:7079):1-17. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph20227079>

14. Dai L, Lu W, Wang J, Zhang L, Zhu J. Social environment exposure to electronic cigarettes and its association with e-cigarette use among adolescents in Shanghai, China. *Frontiers in Public Health* [Internet]. 2022;10(1005323):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1005323>

15. Thiem DGE, Donkiewicz P, Rejaey R, Wiesmann-Imilowski N, Deschner J, Al-Nawas B, et al. The impact of electronic and conventional cigarettes on periodontal health—a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations* [Internet]. 2023;27(9):4911-28. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-023-05162-4>

16. McCausland K, Jancey J, Leaver T, Wolf K, Freeman B, Maycock B. Motivations for use, identity and the vaper subculture: a qualitative study of the experiences of Western Australian vapers. *BMC Public Health* [Internet]. 2020;20(1552):1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09651-z>

17. Nawi N, Zain SMSM, Ng C, Noh MFM. Chemical Constituents in E-Cigarette Liquids and Aerosols. *Journal of Environmental Protection* [Internet]. 2020;11(9):664-81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4236/jep.2020.119040>

18. Cheng WH, Chang CY, Chen YY, Su HW. Chemical Composition of Aerosols of an Electronic Cigarette. *Aerosol and Air Quality Research* [Internet]. 2021;21(7:200672):1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.4209/aaqr.200672>
19. Jenkins C, Powrie F, Kelso C, Morgan J. Chemical Analysis and Flavour Distribution of Electronic Cigarettes in Australian Schools. *ChemRxiv* [Internet]. 2023;(1):1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.26434/chemrxiv-2023-rlmhl>
20. Alhadj MN, Al-Maweri SA, Folayan MO, Halboub E, Khader Y, Omar R, et al. Oral health practices and self-reported adverse effects of E-cigarette use among dental students in 11 countries: an online survey. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022;22(18):1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02053-0>
21. Camoni N, Conti G, Esteves-Oliveira M, Carvalho TS, Rocuzzo A, Cagetti MG, et al. Electronic Cigarettes, Heated Tobacco Products, and Oral Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Applied Sciences* [Internet]. 2023;13(17:9654):1-30. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app13179654>
22. Carpio Avilés CG, Fernández Muñoz TP. Implicaciones sistémicas y bucales del cigarrillo electrónico. *Brazilian Journal of Health Review* [Internet]. 2023;6(4):16854-72. Disponible en: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n4-218>
23. Kumar S, Shlossman M. Does e-cigarette use affect response to non-surgical periodontal therapy? *Evidence-Based Dentistry* [Internet]. 2023;24(4):179-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41432-023-00947-8>
24. Baniulyte G, Ali K. E-cigarette side effects in otolaryngology: unveiling the vape mirage. *Evidence-Based Dentistry* [Internet]. 2023;24(4):184-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41432-023-00941-0>
25. Herzog C, Jones A, Evans I, Raut JR, Zikan M, Cibula D, et al. Cigarette Smoking and E-cigarette Use Induce Shared DNA Methylation Changes Linked to Carcinogenesis. *Cancer Research* [Internet]. 2024;84(11):1898-914. Disponible en: <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-23-2957>
26. Martínez-Larenas MV, Montañez-Aguirre ÁA, González-Valdelamar CA, Fraga-Duarte M, Cossío-Rodea G, Vera-López JC. Pathophysiological effects on E-cigarettes: a public health issue. *NCT Neumología y Cirugía de Tórax* [Internet]. 2022;81(2):121-30. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=108498>
27. Simanjuntak AM, Hutapea A, Tampubolon BS, Browlim S, Napitupulu YP, Siregar IE, et al. Current Developments of Smoking and Vaping, Is Vaping Safer? *Jurnal Respirasi* [Internet]. 2023;9(2):159-68. Disponible en: <https://doi.org/10.20473/jr.v9-I.2.2023.159-168>

28. Chaffee BW, Couch ET, Vora MV, Holliday RS. Oral and periodontal implications of tobacco and nicotine products. *Periodontology 2000* [Internet]. 2021;87(1):241-53. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/prd.12395>
29. Su L, Liu J, Yue Q, Zhang S, Zhao C, Sun X, et al. Evaluation of the Effects of E-Cigarette Aerosol Extracts and Tobacco Cigarette Smoke Extracts on Human Gingival Epithelial Cells. *ACS Omega* [Internet]. 2023;8(12):10919-29. Disponible en: <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c07324>
30. Muniz de Lima J, Carneiro Soares Macedo C, Vasconcelos Barbosa G, Cançado Castellano LR, Hier MP, Alaoui-Jamali MA, et al. E-liquid alters oral epithelial cell function to promote epithelial to mesenchymal transition and invasiveness in preclinical oral squamous cell carcinoma. *Scientific Reports* [Internet]. 2023;13(3330):1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30016-0>